AUS DEM FRAUENSPITAL
BASEL-STADT
DIREKTOR: PROF. Dr. OTTO v. HERFF

METHODEN DER SCHNELLDESINFEKTION DER HAND

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
EINER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER
UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

JOSEF HINDEN, ARZT
VON GIPF-OBERFRICK (AARGAU)

OLTEN 1917
OLTNER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT OTTO WALTER

AUS DEM FRAUENSPITAL
BASEL-STADT
DIREKTOR: PROF. Dr. OTTO v. HERFF

METHODEN DER SCHNELLDESINFEKTION DER HAND

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
EINER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER
UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

JOSEF HINDEN, ARZT
VON GIPF-OBERFRICK (AARGAU)

OLTEN 1917
OLTNER DRUCKEREI UND VERLAGSANSTALT OTTO WALTER

Von der medizinischen Fakultät
Basel genehmigt auf Antrag von
Professor Dr. Otto von Herff

Meinen lieben Eltern!

Zwei unzertrennliche Begriffe sind Bakteriologie und Desinfektion. Seit dem Erstehen der Bakteriologie sind in ununterbrochener Reihenfolge die wichtigsten medizinischen Entdeckungen gemacht worden. Die Bakteriologie lüftete den Schleier, der den Mikrokosmus verhüllte. Erst dann kam die Erkenntnis dessen, was manche vielleicht schon geahnt. So hatte Semmelweiss bereits die Ursache des Kindbettfiebers erkannt, nämlich die Uebertragung zersetzter, organischer Stoffe von aussen auf puerperale Wunden. Zu dieser Ueberzeugung war er auf Grund klinischer und statistischer Beobachtungen gekommen. Er hatte aber auch nicht versäumt, die praktische Konsequenz aus seiner Entdeckung zu ziehen. Als Erster hatte er die Enthaltung der Chirurgen und Geburtshelfer von der Berührung und Beschäftigung mit septischen Stoffen gefordert. Unbewußt übte er also schon prophylaktische Asepsie oder Noninfektion. Aber auch Antiseptik führte er durch, indem er Chlorkalkwaschungen anwandte, mit dem Erfolg, daß die Sterblichkeit der ihm unterstellten Gebäranstalt von etwa 10 % auf 1¼ % sank[1]). Doch das Mahnwort Semmelweiss' verhallte ungehört. Man verstiess ihn und opferte damit Hekatomben von Menschenleben.

Endlich wurde es Tag. „Eine neue, die herrliche Lehre" hat Lister wieder gebracht. Doch „Listers Idee war keine plötzliche Erleuchtung; sie war die Frucht langer Arbeit anderer. Lister hat, die Ideen Pasteurs auf die Chirurgie anwendend, gefunden, daß man mit Karbolverband die Fäulnis der Wunden verhindern könne; er bewies, daß man unter diesem Wundschuß grössere Eingriffe vornehmen könne, ohne Eiterung zu erzeugen" [2]).

Dass bei der Wundinfektion niederste Lebewesen vorkommen, wurde nun bald erkannt und die Beobachtungen darüber wurden von den 60er Jahren an immer zahlreicher. L. Pasteur und R. Koch legten durch ihre epochemachenden Entdeckungen den Grundstein zu einer neuen Wissenschaft der Bakteriologie. Dadurch wurden auch die Lehren Listers von der antiseptischen Wundbehandlung und die der Entstehung des Kindbettfiebers auf streng wissenschaftliche Basis gestellt. Der gewaltige Unterschied zwischen der

[1]) Max Lebsche, klinische und experimentelle Untersuchungen über den Wert der modernen Methoden der Wunddesinfektion. Inaugural-Dissertation Borna-Leipzig.

[2]) H. Iselin, Fortschritte in der Chirurgie, Korrespondenzblatt für Schweizerärzte 1916. Nr. 1, Seite 2.

vorantiseptischen, vorlisterschen operativen Tätigkeit und der aseptischen, keimfreien Operationsweise geht besonders klar aus den Worten Bergmanns hervor[1]): „In diesem Jahr (1854) schrieb Pirogow, der unvergessliche grosse Chirurg, seine noch heute lesenswerte Abhandlung über das Glück in der Chirurgie. Das russische Ministerium hatte vom Examen für den Grad eines Doktors der Chirurgie drei vom Kandidaten glücklich vollführte Operationen verlangt. Pirogow widersprach und zeigte, dass die Technik beim Operieren die vorzüglichste sein kann, aber vom Chirurgen vollständig unabhängige Störungen im Wundverlauf auch die besten Ausführungen und ein tadelloses Operieren unglücklich enden liessen. Es war der dreihundertjährige Spruch von Ambroise Paré: l'operation est faite, Dieu vous guérisse, den Pirogow paraphrasierte. Solange weder die Ursache des Auftretens der fünf Geisseln des Chirurgen noch die Mittel, sie zu verhüten oder zu bekämpfen, bekannt oder auch nur geahnt seien, gleiche der gewandteste und auf das beste geschulte Chirurg doch nur dem Spieler, der bald gute, bald schlechte Karten in die Hand bekommt.

Das war das Bekenntnis des bedeutendsten Chirurgen zu der Zeit, da ich zu lernen begann. Aber Jahr für Jahr folgten Schlag auf Schlag die wunderbaren Entdeckungen eines Lister, eines Koch, die das Alte stürzten und reiches Leben aus seinen Ruinen sich entwickeln liessen. Die Heilung der Wunde war eine Notwendigkeit und vollzog sich wie ein Naturgesetz immer und vollkommen, wenn sie nicht durch Dinge, die unabhängig vom Wundprozess von aussen in die Wunde gerieten, gestört wurde."

Seitdem nun die Chirurgie ihre Triumphe feiert, ist man unermüdlich an der Arbeit, diese den Wundprozess störenden Dinge, die unzweifelhaft von aussen kommen, von der Wunde fern zu halten. Ein leichtes war es, Instrumente, Nahtmaterial, Verbandstoff durch Hitze, Dampf und kochendes Wasser keimfrei zu machen. Grosse Schwierigkeiten bot einzig die Sterilisation der Haut der Hände und des Operationsfeldes.

Nicht minder grosses Interesse als die Chirurgen brachten dieser Frage die Gynäkologen und Geburtshelfer entgegen. Es ist charakteristisch, schreibt Hägler[2]), dass die Bewegung in dieser Frage (Händedesinfektion), die mit Semmelweiss in einer Frauenklinik ihren Anfang nahm, auch vorwiegend von solchen Stellen unterhalten wird. Der Grund dafür ist klar: bei den Chirurgen kann die Schuld einer Infektion einer ganzen Anzahl von Faktoren zugeschrieben werden, bei dem Geburtshelfer seiner ausübenden Hand

[1]) loc. cit. pag. 3.
[2]) Hägler, Händereinigung, Händedesinfektion und Händeschutz, 1900.

allein. Und die Infektion, die die Geburtshelfer so sehr fürchteten, war das Kindbettfieber, das zu Semmelweiss' Zeiten in so grauenhafter Weise seine Opfer forderte. Die moderne Anschauung über diese Krankheit äussert sich in den Worten Prof. v. Herffs: „Kindbettfieber ist eine Spaltpilzerkrankung aller jener Wunden, die an den Geburtsorganen vom Damm bis in die Gebärmutterhöhle hinein entstehen." Die ganze Innenfläche des Uterus ist nach vollendeter Geburt einer grossen Wunde gleich zu achten, die sorgfältig vor der Infektion zu schützen ist. Die Gefahr der Infektion droht nun nicht von den meist harmlosen Bakterien der Scheide, sondern von den Epiphyten an der untersuchenden Hand; diese sind unschädlich zu machen. Somit sind wir der Frage der Händedesinfektion näher gekommen; mit ihr soll auch gleich diejenige der Keimfreimachung des Operationsfeldes gestreift werden.

Die Desinfektion der Hände und des Operationsfeldes ist eines der schwersten Gebiete der Desinfektion. Sie hat bis zur Stunde noch nicht an Interesse verloren, weil man gegenwärtig die Forderung einer Schnelldesinfektion in erste Linie gerückt hat, d. h. eine Methode wünscht, die innert etwa 5 Minuten ein sicheres Ergebnis liefert. Wenn gleich schon Hägler in seinem Buche über „Händedesinfektion" meint, dass man bis jetzt sozusagen das Menschenmögliche getan habe auf dem Gebiete der Händedesinfektion und unser Augenmerk noch mehr auf die Prophylaxe zu richten sei, oder wenn gar einige ob der vielfach unbefriedigenden Resultate, die die bakteriologische Prüfung der verschiedenen Desinfektionsmethoden ergaben, einem unglücklichen Pessimismus verfielen und auf jegliche Desinfektion verzichteten, so haben die guten klinischen Resultate, die an geburtshilflichen und chirurgischen Kliniken statistisch festgestellt werden konnten, es doch vermocht, diesem jederzeit aktuellen Thema das Interesse der medizinischen Welt zu wahren.

Eine Würdigung sämtlicher Desinfektionsmethoden, die schon in Gebrauch waren, gehört nicht in den Rahmen dieser Arbeit. Während das Charakteristikum der älteren Methoden das Bestreben war, durch Kombination mechanischer Reinigung und chemischer Desinfektion sämtliche, auch in den untern Schichten der Epidermis enthaltenen sogenannten Tiefenkeime zu entfernen oder abzutöten, gehen die neuen Methoden mehr darauf aus, die Abgabe der Keime von der Hand zu verhindern. Dass in der Chirurgie wie namentlich in der Geburtshilfe die Schnelligkeit der Ausführung neben der grösstmöglichen Wirksamkeit einer Desinfektionsmethode ein sehr gerechtfertigter Wunsch ist, braucht wohl nicht besonders betont zu

werden. Unter diesem Gesichtspunkte betrachtet, müssen alle jene Methoden, welche wie z. B. die Fürbringersche (Seifen-Alkohol-Sublimatdesinfektion) eine Zeit von 20 und mehr Minuten beanspruchen, unberücksichtigt bleiben. In Betracht fallen nur jene Methoden, die dem Prinzip der Schnelldesinfektion gerecht werden.

Die Schnelldesinfektion nahm ihren Anfang mit der Anwendung des Alkohols als Desinfektionsmittel. Nachdem Buchholz 1875 die keimschädigende Eigenschaft des Aethylalkohols erkannt und Rob. Koch 1881 dessen entwicklungshemmende, nicht aber sporicide Wirkung festgestellt hatte, erhielt Reinike 1894 ausserordentlich günstige Resultate bei der Desinfektion der Hand mit Alkohol. 1894 beauftragte Zweifel einen seiner Schüler, Reinike, mit der Prüfung der verschiedenen bis dahin gebräuchlichen Desinfektionsmethoden. Reinike gelangte zu folgendem Resultate[1]: „Mit Hilfe der gegenwärtigen, auf chemischem Wege wirkenden Antiseptica ist innerhalb eines Zeitraumes, wie er für die Verhältnisse der Praxis zulässig ist, in einer die Haut nicht angreifenden Konzentration, eine unter allen Umständen sichere Desinfektion stärker keimhaltiger Hände nicht zu erreichen." Ein Mittel hiefür war, wie schon bemerkt, das nach vorhergegangener Reinigung der Hände mit heissem Wasser, Seife und Bürste mit grosser Wahrscheinlichkeit absolute Keimfreiheit schafft, der ca. 90%ige Alkohol. Auch würde der Alkohol eine Schnelldesinfektion gestatten, indem ein ca. 5 Minuten langes Bürsten mit diesem Mittel genügen würde.

Heisswasser-Alkoholdesinfektion von Ahlfeld.

Das Verdienst, die Wertigkeit des Alkohols erkannt zu haben, gebührt Ahlfeld[2], der in grossem Stile ihn geprüft hat. Von einer ganzen Reihe sehr interessanter Versuche hebe ich die drei wichtigsten hervor:

A) 1. Waschung mit heissem (35—40° C) Wasser, gewöhnlicher Seife und steriler Bürste, Nagelkürzung und -reinigung: 5 Minuten.
2. Abreiben des zu untersuchenden Fingers mittels Mulläppchen, mit 96%igem Alkohol getränkt: 3 Minuten.
3. Bürsten der Hand und besonders des einen Fingers mit 3%iger Seifenkresollösung (entsprechend der Verordnung des Hebammenlehrbuches): 3 Minuten.

Resultat: 70 % Keimfreiheit.

[1]) C. Bl. f. Gyn. 1894. No. 47, pag. 1185.

[2]) Ahlfeld, Die Desinfektion des Fingers und der Hand vor geburtshülflichen Untersuchungen und Eingriffen, D. Med. Wchschr. 1895. Bd. 21, pag. 851.

B) 1. wie bei A.
2. wie bei A.
3. Abspülung der Hand mit sterilem Wasser: 5 Minuten.
Resultat: 90 % Keimfreiheit.

C) 1. wie bei A.
2. Seifenkresoldesinfektion: 3 Minuten.
3. Abspülung der Hand: 5 Minuten.
Resultat: 66 % Sterilität.

Die Resultate dieser Versuche sind sehr instruktiv und der Erfolg bei B) gegenüber A) und C) sehr in die Augen springend: Desinfektion mit Alkohol allein unter Weglassung jedes andern Desinfiziens gibt die besten Resultate. Versuch B) ohne Anwendung der Bürste ergab des fernern 90,7 % Keimfreiheit, und wenn man statt Mull Flanelläppchen verwendete, sogar 98,1 % Sterilität.

Die Folgerungen waren also folgende: Die Heisswasser-Alkoholdesinfektion gibt bessere Resultate als die alten Methoden mit den gebräuchlichen Antisepticis. Keine Bürste bei der Seifenwaschung! Flanelläppchen für die Alkoholdesinfektion! Die Verwendung der Seife bei den vorhergehenden Waschungen erwies sich als notwendig. Je geübter ferner die Versuchspersonen sind, umso bessere Resultate werden erzielt.

Wie Reinike kam auch Ahlfeld auf Grund der günstigen Resultate, die die bakteriologische Prüfung ergaben, zur Ueberzeugung, dass der Alkohol weit mehr leiste, als alle andern chemischen Desinficientia, so dass er 1895 folgende Desinfektionsverfahren vorschlagen konnte:

I. Die einfache Handreinigung.

1. Kürzung, Glättung und Reinigung der Nägel. Waschen der Hände in sehr warmem Wasser mit Seife und mit oder ohne Bürste. Abspülen der Hand in klarem Wasser: 3 Minuten.

2. Abreiben der Hand und ganz besonders des Fingers, der zur Untersuchung benützt werden soll, in 96%igem Alkohol mit handgrossen Flanelläppchen: 5 Minuten.

Dieses Verfahren soll für jene Personen in Betracht kommen, die nur eine geburtshilfliche Untersuchung mit einem Finger ausführen müssen und die eine glatte Haut und gut zu reinigende Nägel etc. besitzen und nicht mit virulenten Mikroorganismen zu tun gehabt haben.

II. Die verschärfte Handreinigung.

1. 5 Minuten: Ausgiebige Waschung der Hand und des Armes mit Bürste und Seife in sehr warmem Wasser. Die Nägel sind vor und noch einmal während der Waschung zu reinigen.

2. 5 Minuten: Abbürsten der Hand und des Armes oder Abreiben mit Flanell in 96%igem Alkohol.

Diese Handreinigung ist für jene Personen massgebend, die eine schwer zu desinfizierende Hand haben, ferner für solche, die mit pathogenen Mikroorganismen zu tun hatten und überdies in Fällen, wo die ganze Hand in die Genitalien eingeführt werden soll.

Diese von Ahlfeld eingeführte Methode bietet gegenüber den alten entschieden grosse Vorteile: Die Technik ist wesentlich vereinfacht. Zur Anwendung kommen nur Bürste, Seife, heisses Wasser und in der zweiten Phase mit Alkohol getränkte Flanelläppchen. Die Zeitdauer beträgt höchstens 10 Minuten; das ist allerdings wohl schon jenseits der Grenze dessen, was man von einer Schnelldesinfektion verlangen sollte. Die Wirkung ist nach Ahlfeld eine baktericide. Ob diese Anschauung richtig ist oder nicht, das bleibe vorläufig dahingestellt, die Resultate waren auf jeden Fall sehr günstig, indem eine Keimfreiheit bis zu 98,1 % erzielt wurde.

Gegenüber diesen Vorzügen der „Heisswasser - Alkoholmethode" treten die Nachteile ganz in den Hintergrund: Von einer Feuergefahr kann wohl nur bei ganz unvorsichtigem Handeln gesprochen werden. Der etwas hohe Preis kommt ausser Betracht, wenn man den 96prozentigen Alkohol zweimal verwendet, d. h. ihn für Brennzwecke aufbewahrt.

Auf allen Gebieten stossen Neuerungen auf Widerstand, auch wenn sie gut sind. Das war auch bei Ahlfelds Methode der Fall. Kritik soll ja überall und besonders in der Wissenschaft geübt werden, denn nur so kann der Fernstehende ein objektives Urteil erlangen. Während Ahlfeld bei seinen Versuchen, wenn nicht sporicide, so doch baktericide Wirkung des Alkohols nachgewiesen zu haben glaubte, so stimmten zahlreiche Untersucher trotz ihrer verschiedenen Resultate darin überein, dass den hohen und niedern Alkoholkonzentrationen nur eine relativ geringe baktericide Eigenschaft zukomme und dass absoluter Alkohol auf trokkene Bakterien nahezu keine keimtötende Wirkung habe. Es ist deshalb auch voll verständlich, dass dieser Methode von König[1]) der Vorwurf der Scheindesinfektion gemacht wurde.

1897 erwiderte Ahlfeld[2]) seinen Gegnern: „Was den Wert einer Desinfektionsmethode anbetrifft, so kann er durch bakteriologische Prüfung, er kann durch klinische Beobachtung oder auf

[1]) König, Versuche über Spontandesinfektion der Hände. C. Bl. f. Gyn. 1894, pag. 1346.

[2]) Ahlfeld, Die Heisswasser-Alkoholdesinfektionsmethode und ihre Einführung in die allgemeine Praxis. D. Med. Wchschr. 1897, pag. 113.

beiden Wegen entschieden werden." Ahlfeld steht dazu auf dem Standpunkte, dass „die schärfere Kritik von der Bakteriologie geübt werden kann und wird; denn das Resultat einer chirurgischen Operation (speziell auch einer gynäkologischen) hängt doch gewiss nicht ausschliesslich von der Desinfektion der Hand ab, sondern Nähmaterial, Tupfer, Instrumente, alles zusammen kommt in Betracht." Und an einer andern Stelle seiner Verteidigungsschrift bemerkt er: „Nur wenn man unter Benutzung der möglichst strengen bakteriologischen Prüfungsmethoden die Resultate der „Heisswasser-Alkoholdesinfektion" auf annähernd 100% positive bringt, besitzen wir ein Mittel, um an der Beurteilung der Aetiologie der Wundinfektionskrankheiten, speziell des Puerperalfiebers, einen wesentlichen Schritt vorwärts zu machen."

Einen der eifrigsten Anhänger und Verteidiger fand Ahlfeld in Prof. von Herff, der die „Heisswasser-Alkoholdesinfektion" bald darauf (Herbst 1901) in seiner Klinik einführte. Aber während Ahlfeld an der baktericiden Wirkung des Alkohols bis zuletzt festhielt [1]), schrieb ihm von Herff in erster Linie eine andere Wirkung zu, auf die ich an anderer Stelle näher eingehen werde.

An den grosszügig angelegten Versuchen Ahlfelds hat man manches auszusetzen gehabt. Um es gleich vorwegzunehmen, muss betont werden, dass es sehr schwierig ist, die einzelnen Methoden objektiv zu bewerten, da jeder Autor seine eigene Methode hat, die er für die beste hält und mit der er die besten Resultate erzielt. So können kleinere oder grössere Fehler leicht zu falschen Resultaten und zu Trugschlüssen führen. „Der wunde Punkt bei der bakteriologischen Prüfung", schreibt Hägler [2]), „ist die Methodik." Auf die Elimination des Antiseptikums bei der Abimpfung muss sorgfältig geachtet werden. Von Bedeutung ist ferner die Art und Weise der Abimpfung. Einige benutzten Tupfer, andere Holzstäbchen oder gar Lanzettklingen; Hägler wendet die Fadenmethode an. Ungenügend ist nach diesem Autor auf jeden Fall das blosse Eintauchen der Fingerspitzen in die Nährflüssigkeit. Ahlfeld benutzte flüssige Nährböden und zwar für jede Versuchsperson ein Bouillonröhrchen. Es ist diese sonst überaus empfindliche Methode insoweit unbequem, als man wohl mit ihr nachweisen kann, ob eine tatsächliche Keimfreiheit erzielt wird, und als sich bei den nicht keimfreien Fällen nicht ermitteln lässt, wie weit die Keimarmut reicht, da ja schon ein einziger Keim eine Trübung der Bouillon zur Folge haben kann. Ferner bemerkt Hägler zu den Versuchen Ahlfelds [3]): „Das Vorgehen Ahlfelds, der die Prüfung an einem

[1]) Franz und Veit, Jahresberichte 1912, pag. 764.
[2]) Hägler, Händereinigung.
[3]) loc. cit.

einzelnen Finger vornimmt, ist nicht angängig und muss zu unrichtigen Schlüssen führen."

Es mag also zugegeben werden, dass der Methodik bei Ahlfelds Versuchen einige Bedenken anhaften und dass die Resultate objektiv betrachtet, als etwas zu günstig erscheinen; es wird aber doch nicht geleugnet werden können, dass die „Heisswasser-Alkoholdesinfektion eine sehr brauchbare Desinfektionsmethode ist, die sowohl zur Desinfektion der Hände als des Operationsfeldes angewendet werden kann. Die klinischen Resultate sprechen durchaus dafür. Ahlfeld hatte bis heute nur gute Erfolge. Ganz ausgezeichnete Erfolge hatte auch das Frauenspital Basel[1]) aufzuweisen: 0,009 % Mortalität an Kindbettfieber, d. h. in 10 Jahren einen einzigen Fall, der der Anstalt zur Last fällt.

Vom klinischen Standpunkt aus muss die Methode als eine vorzügliche erscheinen. Ahlfeld schreibt aber selbst, „dass die schärfere Kritik nur von der Bakteriologie geübt werden könne." Diese hat nun gezeigt, dass die Methode Ahlfelds, die „Heisswasser-Alkoholdesinfektion" keine restlose Keimfreiheit und im strengsten Sinne des Wortes keine absolute Sicherheit gewährt.

Weitere Untersuchungen lehrten, dass der Alkohol kein rein baktericides Mittel ist, sondern dass ihm eine sehr beachtenswerte mechanische Wirkung zukommt, letzteres in dem Sinne (Krönigs, von Herffs und anderer), dass er die Haut zum Schrumpfen bringt und so den Bakterien den Austritt an die Oberfläche verlegt: Arretierung der Keime. Damit wurde es klargelegt, wie Hägler[2]) bei seinen grundlegenden Arbeiten zur Ueberzeugung gekommen ist, dass auch die „desinfizierenden Waschflüssigkeiten — allein angewendet — für die Praxis der Händedesinfektion nutzlos sind." Er hält durchaus fest an der mechanischen Reinigung der Hände mit Seife, Bürste und rauhem Handtuch, event. auch mit Boluspaste, die die Hand besser entfettet als die Seife.

Marmorstaubseifendesinfektion von Schleich.

Von der Wichtigkeit der mechanischen Reinigung war auch Schleich[3]) überzeugt, als er im Jahre 1900 mit der ersten „Schnelldesinfektionsmethode" an die Öffentlichkeit trat, wobei die mechanische Entfernung und zum Teil auch die Arretierung der Keime

[1]) Franz und Veit, Jahresbericht 1912, pag. 765.
[2]) Hägler, Händedesinfektion 1900, pag. 72.
[3]) Schleich, Neue Methoden der Wundheilung. 1900.

an die erste Stelle gerückt wurde. Doch war er im Gegensatz zu Hägler der Ansicht, „dass nur Methoden wirklich populär unter Ärzten, Zahnärzten, Hebammen und dem übrigen Sanitätspersonal zu werden verdienen, welche den Sterilisierungsmechanismus in einem einzigen, kontinuierlich geübten Akt zusammenzudrängen ermöglichen. Phasen der Desinfektion wie: erst Seife, dann Bürste, dann Alkohol, dann Sublimat, erschweren ungeheuer und weit mehr als die Theoretiker ahnen, die Möglichkeit einer exakten Sterilisation in praxi."

Unter dem Titel: „Forderungen zur Methode der Sterilisation der Haut und der Hände", fährt Schleich fort: „Die Methode muss mit ganz sicher aseptischem, rein mechanisch wirksamem Material arbeiten." Das Desinfektionsmittel muss also ganz sicher mechanisch wirken, aber es muss selber auch steril sein. Der Bürste widmet daher Schleich einen ganz besonderen Spruch: „Fort mit der Bürste! Das ist unser sehnlichster Wunsch; in ihr repräsentiert sich ein Stück so eingewurzelten Zopfes, ein Stück so unantastbarer Tradition, dass angesichts des erdrückenden Tatsachenmaterials, welches gegen die Bürste spricht, es schier unbegreiflich ist, warum gerade dies in chirurgisch-bakteriologischem Sinne ungeeignete Instrument so schwer aus seiner Position zu verdrängen ist." Mit diesen Worten beginnt Schleich, um „diesem ärgsten Feinde, dem borstigen Beherrscher der aseptischen Situation", zu Leibe zu gehen.

„Das Ziel einer rationellen Asepsis ist Fortschwemmung, nicht Abtötung der Bakterien." Als ein solches, rein mechanisch wirkendes Mittel stellt er seine Marmorstaubseife hin. „Es ist der sterilisierte Marmorstaub dasjenige Material, welches die Bürsten in unserem Verfahren zu ersetzen bestimmt ist. Dieser, durch Siebung aus jeder Steinmetzerei erhältlich, darf weder zu grob noch zu fein sein, er muss grobkörniger sein als Seesand oder Glaspulver und doch nicht so grob wie etwa geriebener Parmesankäse .... das Gefühl wird hier am besten entscheiden, in welcher Grösse die einzelnen Körner am besten die Epidermis beackern."

Zur Herstellung der Marmorseife diene folgendes Rezept:

Klare, möglichst ungefüllte, bernsteingelbe Harzseife, frisch und schneidbar, in feine Scheiben zerschnitten	750 g
Warmes Wasser	1500 g

Zu der gleichmässigen, überm Feuer gelösten Seife füge:

Wachspaste	150 g
Stearinpaste	150 g
Nach der Lösung füge hinzu unter langsamem Einregnenlassen und dauerndem Umrühren grobkörnigen gereinigten Marmorstaub (Sieb 4)	7000 g

Die Masse muss unter Umrühren und Ersatz des verdampften Wassers (ca. 300 g) während 1½ St. bis zur Sirupkonsistenz eingedickt u. sterilisiert werden.

Mit der auf oben angeführte Weise bereiteten Seife hat nun Schleich experimentiert. Zunächst verwendete er Marmorstaub mit Lysolzusatz, dann Marmorstaub allein. Im letzten Falle will er bessere Resultate erzielt haben. Er schreibt: „Diese Experimente beweisen zwingend, dass die Resultate um so besser sein müssen, je ausgiebiger und radikaler man von rein mechanischen Mitteln Gebrauch macht, je weniger man die Bakterien zu töten sucht und je mehr man alles daran setzt, sie von der Haut zu verjagen und ihre Vernichtung durch Fortspülen zu ersetzen."

Wie nun sind die Resultate aus Schleichs Versuchen? Überraschend günstige! — Die Kulturen blieben fast durchwegs steril. Wahrlich eine ganz vorzügliche Schnelldesinfektionsmethode! Schon die Technik ist äusserst einfach: Man nimmt mit sterilem Spatel etwa einen Esslöffel steriler Marmorseife aus dem verdeckt gehaltenen, vorher sterilisierten Seifennapf aus Porzellan. Mit dieser Seife werden beide Hände ohne Wasserzusatz gegeneinander gerieben, bis das Material gleichmässig über die Handflächen verteilt ist. Sollen die Vorderarme mit sterilisiert werden, was die Praxis stets verlangt, so muss natürlich mehr Seifenmaterial (2—3 Esslöffel voll) genommen werden. Dann taucht man die Fingerspitzen in die bereitstehende Schale mit sterilem Wasser. Nun neues Verreiben unter allmählich immer erneuertem Wasserzusatz bis zum Schäumen der Seife. Es folgt dann Abspülen in sterilem Wasser und Abtrocknen an sterilem Tuch. Zeitaufwand: die ganze Prozedur kann in drei Minuten erledigt werden. Die Wirkung ist ausgezeichnet: nahezu 100 % Keimfreiheit!

Bei der Darstellung Schleichs gewinnt man keinen Einblick in seine Methodik; er sagt nicht, auf welche Weise er das zu untersuchende Material von der Hand genommen und auf die Nährböden gebracht hat. Zudem hat er vielfach Stichkulturen angelegt, deren Wert sehr zweifelhaft ist. Doch hören wir die Kritik.

„Von allen diesen Modifikationen der mechanischen Reinigung, schreibt Hägler[1]), verdient die Marmorstaubseife von Schleich am meisten Beachtung; soll sie doch Entfettung, Lockerung der obersten Epidermisschicht, deren Entfernung und überdies Verlegung der Ausführungsgänge von Hautdrüsen und Haarbälgen in einem Akt zu vollziehen die Möglichkeit geben, soll sie doch mit andern Worten imstande sein, in einem Akt jederzeit eine absolute Sterilität der Handoberfläche herzustellen, und zur Erzielung dieses idealen Zustandes ist nur eine Reinigung während ca. 3 Minuten mit dieser Seife und sterilem Wasser nötig, gefolgt von energischem Abtrocknen und Abreiben mit sterilem Tuch. Nach dieser Methode

[1]) Hägler, Händedesinfektion. 1900, pag. 53.

gereinigt, war nach Schleich Hand und Nagelgegend stets steril, auch wenn vor der Reinigung Kartoffelerde oder Eiter der verschiedensten Provenienz der Hand eingerieben und angetrocknet wurde. Die Nachprüfung dieser Resultate meinerseits ergaben, dass eine Sterilität der Hände nie erzielt wurde, gleichgültig ob zu den Versuchen die „Tageshand" oder die künstlich infizierte Hand gewählt wurde. Der Keimreichtum wurde allerdings erheblich herabgesetzt, aber weder Nagelgegend noch Handoberfläche erwiesen sich steril — auch wenn das Verfahren 15 Minuten verlängert wurde."

Zum Schlusse dieses Kapitels möchte ich noch die Bemerkungen über die grob mechanische Reinigung in der Einleitung von Döderleins und Krönigs Handbuch[1]) anführen: „.... Auch der oft empfohlenen Marmorseife möchten wir widerraten, weil sie zu eingreifend wirkt. Man kann nicht oft genug warnen vor der unsinnigen mechanischen Malträtierung der Hautoberfläche der Hände, wie sie wohl gern von ängstlichen Anfängern geübt wird, weil sie hoffen, dadurch eine besonders gute Desinfektion zu erreichen. Die Keimverminderung bleibt trotz aller mechanischer Hilfsmittel stets gering." Damit dürfte wohl die Schleichsche Methode, die an sich als eine Schnelldesinfektionsmethode alle Beachtung verdient hätte, ad acta zu legen sein.

Wie Döderlein und Krönig, so ist auch Schumburg[2]) ein Gegner der grob mechanischen Reinigung. „Für manche Chirurgen, schreibt er[3]), ist die fortgesetzte Anwendung der scharfen Bürste insofern von Nachteil, als die Haut empfindlich und rauh, ja an manchen Stellen direkt wund wird. Jede kleinste Wunde aber ist Sitz, ja man kann sagen, Brutstätte oder Vermehrungsstelle von Millionen von Bakterien; eine heile, stark verschmutzte Haut, die selbst nur mittelmässig desinfiziert ist, erscheint dagegen viel weniger gefährlich als eine, die derartig peinlich mit Desinfektionsmitteln bearbeitet ist, dass Risse, Wunden entstanden sind. Jede gute Desinfektionsmethode muss deshalb neben der baktericiden Fähigkeit in erster Linie ins Auge fassen, die Haut möglichst wenig anzugreifen."

Trotzdem mit dem Jahre 1900, dem Erscheinen von Häglers Werk über „Händereinigung, Händedesinfektion und Händeschutz", die Frage nach der Desinfektion der Hände des Chirurgen und Geburtshelfers eigentlich im Wesentlichen als abgeschlossen betrachtet werden konnte, da „sowohl die Fürbringersche, wie auch die Ahl-

[1]) Döderlein und Krönig, operative Gynäkologie, Einleitung.
[2]) Schumburg, Versuche über Händedesinfektion, Arch. f. klin. Chir. 1906.
[3]) loc. cit. 79. Heft 1.

feldsche Methode bei peinlichster Ausführung in der Regel die Haut nahezu keimfrei zu machen imstande war“ [1]), so ist das Interesse an dieser Frage doch nie ganz erlahmt. Die Erklärung dafür geben Paul und Sarwey [2]): „Mag es möglich sein, die Hände keimfrei zu machen oder nicht, die chirurgische Welt muss jedenfalls ein grosses Interesse daran haben, zu wissen, bis zu welchem Grade die gebräuchlichen Desinfektionsmethoden ihren Zweck erfüllen. Die Feststellung dieser Tatsachen bildet zum Teil die Basis für ein chirurgisches Handeln nach naturwissenschaftlichen Grundsätzen und bedingt den Unterschied von der rein empirischen Ausübung dieses Berufes nach dieser Richtung. Mag auch mancher gelehrte oder praktische Arzt die Achseln zucken und die Händedesinfektionsfrage für eine längst abgetane Angelegenheit halten, wie z. B. Ahlfeld, welcher in der „Heisswasser-Alkoholdesinfektion“ ein so sicheres Mittel gefunden zu haben glaubt, dass er jede puerperale Fiebererscheinung bei einer Wöchnerin, deren Geburtswege nur mit Heisswasser-Alkohol desinfizierten Händen in Berührung kamen, auf Spontaninfektion zurückführt oder C. L. Schleich, der von der desinfizierenden Wirkung seiner Marmorstaubseife so überzeugt ist, dass er es mit seinem ärztlichen Gewissen vereinbar hält, septische und aseptische Operationen in jeder nur denkbaren Reihenfolge auszuführen. Wir sind der gegenteiligen Ansicht und nichts redet deutlicher dafür, dass auch viele andere unserer Meinung sind, als das immer wieder geäusserte Bedürfnis und Suchen nach neuen leistungsfähigeren Methoden und die periodisch wiederkehrenden Veröffentlichungen dahin zielender Experimentaluntersuchungen.“

Im Jahre 1906 führte Schumburg solche Experimente aus. Er stellte zunächst vergleichende Untersuchungen an über Desinfektion mit 1. Seifenspiritus, 2. Seife, 3. Spiritus allein. Auf die vergleichenden Untersuchungen kam er durch die Beobachtung, dass er bei den Versuchen mit Seifenspiritus oft gute, oft wieder weniger gute Resultate erzielte. Nun wollte er erfahren, welche von den beiden Komponenten, die Seife oder der Alkohol eigentlich die Hauptrolle spiele.

Ad. 2. Zuerst wendete er Seife, Wasser und Bürste an, dann nur Seife und Wasser. Die Resultate waren ausserordentlich überraschend: statt der zu erwartenden Keimverminderung zeigte sich in den meisten Fällen eine Keimvermehrung. Mit andern Worten: die trockene Haut gibt viel weniger Keime ab als die durch Wasser,

[1]) Schumburg, Versuche über Händedesinfektion, Arch. f. klin. Chir. 1906. 79.
[2]) Paul und Sarwey, Experimentaluntersuchungen über Händedesinfektion, Münch. Med. Wchschr. 1901, pag. 449.

Seife und Bürste aufgelockerte Haut. Man könnte annehmen, dass das Fett und der Schmutz mehr die Oberfläche der ja nicht ganz ebenen Haut einnehmen, während die Bakterien mehr in der Tiefe der Hautrillen und in den Öffnungen der Drüsenausgänge haften und die dann nach Entfernung des oberflächlichen Schmutzes erst recht zum Vorschein kommen. „Jedenfalls steht das eine fest, folgerte Schumburg[1]), dass das Seifen der Hände, mag man es mit noch so aseptischen Vorsichtsmassregeln (steriles Wasser, sterile Seife und Bürste) betreiben und bis zu 20 Minuten fortsetzen, nicht imstande ist, mit Sicherheit auch nur den grösseren Teil der an der Haut der Finger befindlichen Keime zu beseitigen. Wenn aber das Seifen dem Chirurgen nicht bessere Dienste leisten kann, dann möchte er sich entschliessen, das Seifen aufzugeben, falls man etwas Besseres an seine Stelle setzen könne."

Ad. 3. Es ergibt, dass der absolute Alkohol und ebenso der denaturierte Spiritus mit ziemlicher Sicherheit 99 % der an der Gebrauchshand befindlichen Bakterien entfernt, wenn man mit Wattebäuschen, die mit dem Alkohol oder dem Brennspiritus getränkt sind, die Haut kräftig abreibt. Das Zustandekommen dieser Keimverminderung erklärt sich Schumburg wie folgt[2]): „Der denaturierte Spiritus wirkt bei der Keimentfernung von der Haut mechanisch, gleich wie der absolute Alkohol, indem er infolge seiner Eigenschaft, Fett zu lösen und deshalb die Haut auch in den feinsten Furchen und Winkeln zu benetzen, die Keime der Haut fortspült."

Diese Versuche mit dem absoluten Alkohol und mit dem denaturierten Spiritus ergaben immerhin noch nicht ganz vollkommene Resultate, indem ja nur eine weitgehende Keimarmut, nicht aber eine absolute Keimfreiheit erzielt wurde. Schumburg suchte nun nach andern Mitteln, die geeignet wären, die Hautbakterien in noch höherem Masse zu beseitigen, sei es durch keimtötende, oder aber durch fettlösende und mechanisch wirksame Kräfte. Die guten Resultate, die er bei den Experimenten mit Alkoholdesinfektion erzielte, bewogen Schumburg beim Alkohol zu bleiben, dessen wirksame Kräfte er als fettlösende, mechanische bezeichnete. Aus dieser Anschauung resultiert auch sein Bestreben, die Wirkung des Alkohols durch fettlösende Substanzen zu erhöhen; er fügte dem Alkohol Aether hinzu.

---

[1]) Schumburg, Versuche über Händedesinfektion, Arch. f. klin. Chir. 1906
[2]) loc. cit.

Alkoholaetherdesinfektion von Schumburg.

Ohne vorhergehende Reinigung mit Wasser, Seife, Bürste etc. desinfizierte Schumburg die Hände mit in Aether-Alkoholmischung getauchten Wattebäuschen. Das Hauptergebnis dieser Versuche war, dass eine Alkohol-Aethermischung im Verhältnis von 2 : 1 inbezug auf Fettlösung und Keimentfernung noch sicherer wirkt als der absolute Alkohol und dass, wenn man zu dieser Mischung noch ½ % Salpetersäure zur Schonung der Haut hinzufügt, die Haut die Anwendung dieses Desinfektionsgemisches leicht und dauernd verträgt, ohne empfindlich oder rauh oder spröde zu werden. Nach dieser einfachen Prozedur von 2½ Minuten waren fast alle Keime an der Hautoberfläche verschwunden. Nachheriges Bürsten und Seifen brachten noch einige Keime aus der Tiefe der Haut hervor, aber trotzdem betrug die Keimverminderung gegenüber der Tageshand 99 und mehr %. Schumburg konnte somit den Satz aufstellen[1]): „Die Desinfektion von 2½ Minuten Dauer mit saurer Alkohol-Aethermischung entfernt meist über 99 % der an der Gebrauchshand haftenden Keime, auch gerade diejenigen in der Tiefe der Haut. Ich kann dabei nicht verhehlen, schreibt er, dass die Anwendung von Wattebäuschen (ich benutze stets gewöhnliche entfettete Watte, also nicht besonders sterilisierte Bäusche) bessere Ergebnisse liefert, als die Desinfektion mit der, selbst sterilen, Bürste."

Auf den ersten Blick erscheint die Schumburgsche Methode als eine ganz vorzügliche Schnelldesinfektionsmethode. Die Technik lässt an Einfachheit nichts zu wünschen übrig, das Material ist überall leicht erhältlich, die Zeit ist auf ein Minimum reduziert und die Wirkung ist ganz eklatant! Schumburgs ausgedehnte bakteriologische Experimente ergaben fast durchwegs sehr gute Resultate, doch ist es fraglich, ob sie einwandfrei waren und ob die Prüfungsmethode zuverlässig genug gewesen ist. Nachprüfungen von anderer Seite würden vielleicht wieder andere Resultate zeitigen. Welche enorme Schwierigkeiten sich in dieser Hinsicht in der Desinfektionslehre geltend machen, schildert Hägler[2]): „Es ist eine bekannte Tatsache, dass bei allen bakteriologischen Arbeiten, besonders bei denjenigen über die Wirkung antiseptischer Flüssigkeiten auf die Mikroorganismen, Versuche über denselben Gegenstand von verschiedenen Experimentatoren ausgeführt, fast stets differente Resultate ergeben. Dieses Differieren rührt her von der Ungleichheit der Versuchsbedingungen, von der ver-

[1]) loc. cit.
[2]) Hägler, Händedesinfektion. 1900. pag. 80.

schiedenen Widerstandskraft der Keime gleicher Art, dem verschieden beschaffenen Nährmaterial und einer Anzahl anderer unbekannter und unmessbarer Grössen, die dabei nicht in Rechnung gebracht werden können. Es lassen sich daher solche Versuche nie direkt nachprüfen, insofern wenigstens nicht, als der Nachprüfende auf Grund etwas anders lautender Resultate dem ersten Experimentator unrichtige Beobachtungen vorwerfen kann, indem er nicht die Fehlerquelle der frühern Versuche direkt aufzudecken imstande ist." Dass die Experimente Schumburgs mit grösster Gewissenhaftigkeit durchgeführt worden sind, ist ja a priori nicht zu bezweifeln, aber könnten nicht trotzdem in der Methodik einige Fehler mit unterlaufen sein? Hägler bezeichnet ja gerade die Methodik als den wunden Punkt bei der bakteriologischen Prüfung und bemerkt dazu, ungenügend sei auf jeden Fall das blosse Eintauchen der Fingerspitzen in die Nährflüssigkeit. Nun gibt aber Schumburg an, dass die Abimpfung vor und nach der Desinfektion erfolgt sei durch Eintauchen der Fingerspitzen, 45 Sekunden lang in Agar von 45°. Dann wurde der Agar in sterile Petrischalen ausgegossen und die Platten kamen in den Brutschrank. Das ist eben zweifellos ein Verfahren, das an Schärfe heute den andern zurücksteht. Es müssen daher Scheinerfolge vorgetäuscht werden.

Abgesehen davon, dass sich nach diesem Vorgehen gute Resultate erzielen lassen, verspricht doch die Schnelldesinfektion mit Alkohol - Aethermischung keine Keimfreiheit, höchstens Keimarmut. Schumburg betrachtet die Wirkung des Alkohols als eine mechanische, entfettende. Das ist zum Teil richtig. Der Alkohol wirkt wohl auch mechanisch in dem Sinne, als er den oberflächlichen Schmutz der Haut entfernt, seine fettlösende Eigenschaft aber ist gering. Der Aether sollte nun zur gewünschten Wirkung beitragen, da er besonders starke fettlösende Eigenschaft besitzt. Versuche, die Schumburg mit Aetherdesinfektion ausführte, ergaben aber, dass dieser viel weniger keimvermindernd wirkt als der Alkohol oder der denaturierte Spiritus, aber allerdings sehr viel besser als Seife. Es sind ferner folgende Nachteile des Aethers zu erwähnen: er ist teuer, sehr feuergefährlich und greift die Haut stark an. Wenn nun der Aether wenig bakterienvermindernd wirkt, dazu noch obige drei Nachteile besitzt und der Alkohol allein schon eine weitgehende Keimarmut (99 % nach Schumburg) zustande bringt, so könnte man füglich den Aether bei der Desinfektion weglassen. Es braucht gar keiner stärkern fettlösenden Substanz als der Alkohol selbst es schon ist. Der springende Punkt bei dieser Schnelldesinfektionsmethode liegt eben darin, dass die Wirkung des Alkohols eine ganz andere ist, als Schumburg

sie früher angenommen hat und auf die auch Prof. von Herff immer wieder aufmerksam gemacht hat, nämlich eine zusammenziehende, schrumpfende, gerbende, wodurch die Spalten und Poren der Haut verschlossen und so die Bakterien, die nicht mit dem oberflächlichen Schmutz entfernt werden konnten, am Austreten an die Oberfläche für eine gewisse Zeit verhindert werden. Eine wesentliche Wirkung des Alkohols beruht auf Aretierung der Keime.

Schumburg selber hat seine Methode später modifiziert resp. vereinfacht, indem er wieder zur reinen Alkoholwaschung überging. 1912 berichtete er [1]), dass der Alkohol ein hervorragendes Desinfektionsmittel für Hände und Haut sei, nur dürfe die Haut durch Seifenschaum nicht aufgelockert sein. Die gleichen Dienste leistet auch der denaturierte Spiritus. Diese so modifizierte Schumburgsche Methode der **„Nur Alkoholwaschung"** wurde beispielsweise auch im Knappschaftskrankenhause zu Bardenberg bei Aachen mit gutem Erfolg angewandt, nachdem sowohl die Fürbringersche wie die Ahlfeldsche Methode keine völlige Sicherheit geboten hatte. Der Chefarzt dieses Krankenhauses J. Quadflieg rühmt sie mit den Worten [2]): „Wirklich ein höchst primitives Verfahren! Ich sehe mit grosser Befriedigung auf unsere Resultate, auf die zahlreichen, glücklich verlaufenen Laparatomien, Herniotomien und Radikaloperationen von Hernien und so weiter. Vor der Anwendung des 90%igen Brennspiritus werden vielleicht manche Kollegen odoris causa zurückschrecken, an diesen kleinen Übelstand des unangenehmen Geruches gewöhnt man sich bald. Ich habe nur ausgezeichnete Resultate gehabt, so dass ich dieses Verfahren angelegentlichst empfehlen möchte. Das Einfachste ist das Beste!"

Jodbenzindesinfektion von Heusner.

„Die menschliche Haut ist nach Kionka als eine mit Cholesterinfetten (Lanolin) durchtränkte und an ihrer äussern Oberfläche mit Hauttalg überzogene Diffusionsmembran zu betrachten. Will man also ein Desinfektionsmittel tiefer in die Haut zu den dort verborgenen Keimen hindringen lassen, so muss man es mit einem guten Fettlösungsmittel vereinigen. Ein solches ist auch schon aus dem Grunde notwendig, weil die stärksten baktericiden Mittel den Keimen nichts anhaben können, wenn man letztere nicht zuerst der schützenden Fetthülle beraubt." Dies war die Idee Heusners [3]),

[1]) Franz und Veit, Jahresberichte 1912, pag. 764.
[2]) „Therapeutische Rundschau". 1908. No. 51.
[3]) Heusner, Über Jodbenzindesinfektion, C. Bl. f. Chir. 1906. No. 8.

als er im Jahre 1906 seine neue Desinfektionsmethode erprobte. Fürbringer wendete gegen seine Ansicht ein, dass mit dem Verdunsten des Mittels die Keime doch wieder an Ort und Stelle in dem ausgeschiedenen Fett eingebettet würden. „Dieser Vorwurf hat keine Berechtigung, sagte Heusner[1]), wenn wir gleichzeitig mit der Fettlösung ein kräftiges Desinfektionsmittel zur Anwendung bringen. Als eine zweckmässige Kombination dieser Art bietet sich, meiner Erfahrung nach, eine Auflösung von Jod in Benzin dar." Heusner stellte seine Methode nicht als eine wirksamere hin als es z. B. die Fürbringersche war, sondern sie sollte nur die Vorteile bieten, viel weniger umständlich und zeitraubend zu sein; er wollte damit mit andern Worten eine neue Schnelldesinfektion schaffen.

Die bakteriologischen Untersuchungen, die Heusner selbst ausführte, ergaben, dass z. B. von 100 Untersuchungen bei 77 Fällen die Kulturen steril blieben, bei 23 Fällen fanden sich ein oder mehrere Keime. Nach stattgehabter Desinfektion erfolgte Abimpfung mittels kleinen Gazetupfern, die in Bouillon mit Gelatine geworfen wurden. Ohne mich weiter über die Methodik auszulassen, möchte ich nur hervorheben, dass verhältnismässig oft keine Keimfreiheit erzielt wurde.

Bevor ich auf die Vor- und Nachteile dieser Methode eingehe, will ich noch die Technik besprechen. Für jeden Beteiligten wird eine desinfizierte Porzellanschüssel mit je 200—300 g Jodbenzin 1 : 1000 aufgestellt. Damit werden die Hände ohne vorhergehende Wasserbenetzung 5 Minuten lang gebürstet, die Haut des Patienten aber mit Gazeläppchen bearbeitet. Nach vollendeter Waschung wird in einer frischen Schüssel eine letzte Abreibung und Abspülung mit Jodbenzin vorgenommen. Schließlich werden die Hände wie auch die Haut des Patienten im Operationsgebiet mit einer 2%igen jodhaltigen Vaseline eingerieben.

Nach Heusner wird die Haut durch Waschen mit Jodbenzin in ähnlicher Weise gegerbt, wie durch Behandlung mit Spiritus; gleichzeitig wird sie infolge des Hautüberzuges mit Vaseline und in späteren Vorschlägen mit Paraffinöl (siehe weiter unten) für Wasser und Wundsekrete undurchdringlich und hierin besteht seiner Meinung nach ein Hauptvorzug dieses Desinfektionsverfahrens.

Eine etwas andere Ansicht von der Wirkung des Jodbenzins hat Grasmann[2]). Er weist auf die Umstände hin, welche die

[1]) loc. cit.

[2]) Grasmann, Versuche über Händedesinfektion unter bes. Berücksichtigung der von Heusner empfohlenen Jodbenzinmethode, Münch. Med. Wchschr. 1907, pag. 2089 und 2141.

Händedesinfektion gar so schwierig gestalten. Es sind unzählige Poren, Furchen, Falten und Schrunden, die alle mit Luft und Fettschichten mehr oder weniger ausgefüllt sind. Diese beiden Materien — Luftbläschen und Fettschichten — sind bei der Ausführung der Händedesinfektion ein so schwierig zu überwindendes Hindernis, dass er bezweifelt, ob es jemals gelingen wird, diese beiden vollkommen auszuschalten. Am geeignetsten scheint ihm hierzu noch das Jodbenzin zu sein. Seine, den Heusnerschen analogen Versuche ergaben unter 16 Experimenten einmal eine Keimverminderung von 97,7, zweimal über 97, einmal über 98, elfmal über 99 und einmal 100 %. Um nun zu erfahren, welcher von beiden Komponenten der günstige Effekt zuzuschreiben sei, stellte Grasmann mit Benzin allein die gleichen Versuche an, wie vorher mit Jodbenzin — überraschend gute Resultate: in allen 5 Versuchen 99,9 % Keimverminderung. „Wie ist nun die hohe Desinfektionswirkung des Jodbenzins zu erklären?" Die Antwort Grasmanns lautet[1]): „Das Benzin wirkt fettlösend, luftverdrängend, die Epidermisschüppchen lockernd und mit den Keimen wegschwemmend und ermöglicht dem gleichzeitig zugesetzten Jod den Zutritt zu den tiefer gelegenen Keimen."

Mir scheint diese Ansicht die richtigere zu sein. Wenn nun nach 5 Minuten lang dauernder Waschung mit Jodbenzin oder bloss mit Benzin noch eine Alkoholwaschung von ca. 1—2 Minuten folgen würde, wodurch dann erst die Haut „gegerbt" wäre, so könnte diese Methode wohl ganz Vorzügliches leisten.

Doch besitzt eben das Jodbenzin gewisse Nachteile, über die man nicht hinwegkommt. Als erster kommt seine Feuergefährlichkeit in Betracht. Innerhalb 13 Monaten konnten aus deutschen Zeitungen 88 leichte, 10 schwere Brandverletzungen und 25 Todesfälle gesammelt werden[2]). Grasmann möchte deshalb das Jodbenzin durch 0,1%iges Jodbenzinoform (Tetrachlorkohlenstoff) ersetzen, das nicht brennbar und explosiv wirkt und dem Jodbenzin in der Desinfektionswirkung gleichkomme.

Nach Versuchen im Frauenspital ist eine solche Lösung nicht zu empfehlen. Es bilden sich leicht Joddämpfe (Jodwasserstoff?), die die Augen stark reizen; auch hat man schon Dermatitiden beobachtet. Ja man kennt eine tötliche Vergiftung nach einer Kopfhaarreinigung mit Tetrachlorkohlenstoff! Vorsicht ist jedenfalls am Platze! Ein weiterer Nachteil ist die Reizwirkung. Heusner selber gesteht, dass die Reizerscheinungen wie Röten, Prickeln, bei empfindlichen Personen sogar Neigung zu Ekzem auftreten könne;

[1]) loc. cit. pag. 2141.
[2]) loc. cit.

nach und nach stelle sich zwar Abstumpfung gegen das Mittel ein. An zarten Hautstellen, wie in der Umgebung der Geschlechtsorgane, ruft schon die einmalige Einreibung mit Benzin oft starke Reizerscheinungen hervor, weshalb Heusner noch 50 % Paraffinöl zusetzt, das sich mit dem Benzin in jedem Verhältnis mischen lässt und das die Reizwirkung herabsetzen soll. Das Rezept lautet dann folgendermassen: Jod 0,5, Benzin 500,0, Paraffinöl ad 1000,0.

Über eine weitere unangenehme Eigenschaft des Jodbenzins berichtet Pürkhauer[1]). Er konnte feststellen, dass wenn das Jodbenzin bei der Desinfektion besonders des Operationsfeldes, an Hautstellen gelangte, wo es nicht verdunsten konnte, die Hautreizung bis zur Verbrennung ersten Grades gesteigert werden konnte. Gleiche Erfahrungen wurden im Frauenspital gemacht, wenn zufälligerweise Jodbenzin die Unterlagen benetzte. Dieser Nachteil läßt sich durch Trockenlegen, event. durch Abtupfen jener Menge, die nicht verdunstet, beseitigen.

Bei bestehendem Ekzem, bei Schrunden etc., empfiehlt Heusner, die Haut durch vorherige Umschläge mit 1 % Jodparaffin vorzubereiten, wodurch eine Hautreizung vermieden werde. Abgesehen davon, dass durch solche Massnahmen die Methode ihren Wert verliert, indem der Begriff der Schnelldesinfektion illusorisch wird, vereinigt die Heusnersche Jodbenzindesinfektion so viele Nachteile auf sich, dass sie wohl schwerlich zur allgemeinen Einführung in der Praxis taugen wird. Auch bezüglich der klinischen Resultate sagt Heusner selbst, dass sich das Urteil mehr auf den subjektiven Eindruck stütze, so dass die Vorteile gegenüber den Nachteilen jedenfalls nur gering in die Wagschale fallen werden.

Jodtinkturdesinfektion von Grossich.

Die Einführung der Jodtinktur in die Desinfektion hat einen grossen Streit entfacht. Trotzdem das Urteil bereits gefallen ist, spielt die Jodtinkturdesinfektion auch heute noch eine grosse Rolle; wohl die meisten Operateure wenden sie an. Neu ist die Joddesinfektion nicht. Sie wurde gelegentlich, namentlich zur Desinfektion der Fingerspitzen benutzt. Sie zur Methode der Wahl emporgehoben zu haben, ist zweifellos das Verdienst Grossichs[2]). Durch sein kräftiges Eintreten gelang es, die Allgemeinheit für diese Methode zu gewinnen. Mag nun die Methode den höchsten Anfor-

[1]) Pürkhauer, Ein Nachteil der Jodbenzindesinfektion, Münch. Med Wchschr. 1900, pag. 2186.

[2]) Grossich, Eine neue Sterilisierungsmethode der Haut bei Operationen, C. Bl. f. Chir. 1908. No. 44.

derungen auf Wirksamkeit entsprechen oder nicht, unter allen Umständen besitzt sie den Vorzug grösster Einfachheit.

Bei accidentellen Wunden bestrich Grossich die Umgebung der Wundränder mit Jodtinktur, verschloss die Wunden durch die Naht und bestrich nochmals mit Jodtinktur. Immer trat Heilung per primam ein. Prima Intentio blieb auch nicht aus, wenn er bei kleinern Operationen die trocken rasierten Hautstellen mit Jodtinktur bestrich, wohl aber, wenn dem Jodanstrich eine Reinigung mit Wasser und Seife vorausgeschickt wurde. Die Erklärung dieser scheinbar paradoxen Tatsache ist folgende: das Wasser und die Seifenlösung bringen die oberflächlichen Epidermisschuppen zur Aufquellung, dadurch werden schon die Kapilliarspalten verstopft, mehr noch aber durch die eindringende Seifenlösung und somit wird dem Eindringen der Jodtinktur ein Hindernis gesetzt. Und Grossich fügt bei: „Ich habe so die Ueberzeugung gewonnen, dass die Jodtinktur besser als irgend ein anderes Verfahren die Haut sterilisiert und dass von Seiten des Patienten während der Operation jede Infektionsgefahr ausgeschlossen ist."

Ein Jahr später (1909) kam Grossich in einer zweiten Abhandlung[1]) nochmals auf die Wirkungsweise der Jodtinktur zurück, erklärte die paradoxe Erscheinung und fügte bei, dass ohne vorhergehende Waschung der Haut die Sterilisierung mit Jodtinktur besser gelinge als mit peinlichster Reinigung. Zur Bekräftigung seiner Theorie führt er die Worte Königs an[2]): „Gewiss schlägt die hier geschilderte Präparation der Haut vielen eingewurzelten Anschauungen ins Gesicht. Aber ich möchte den Wandlungsprozess mit demjenigen vergleichen, wie ihn die heutigen Chirurgen zum Teil noch durchgemacht haben bezüglich des Schutzes gegen die Luftinfektion (gemeint ist der Karbolspray, der sich während der Operation auf Patient und Operateure ergoss). Erst später erwiesen exakte Untersuchungen, dass gerade dieser Spray die sonst ruhig liegenden Bakterien erst in Bewegung setzte. Und mit den auf der Haut und in den Drüsen sitzenden Mikroorganismen ist es nicht anders. Unsere intensiven Waschungen nehmen zwar die obern Epidermisschuppen weg, aber sie rühren auch die Haut in der Tiefe auf, befördern die Sekretion der Drüsen und bringen so Keime an die Oberfläche, welche ohne dies ruhig in der Tiefe geschlummert hätten. Auch hier kommt man zum Schluss, dass Ruhe das kleinere Übel ist, und wir können das um so eher tun, wenn wir durch Fixation mit dem Jodanstrich erhöhte Sicherheit gewinnen."

---

[1]) Grossich, Eine neue Sterilisierungsmethode der Haut bei chir. Operationen, Berl., klin. Wchschr. 1909, pag. 1934.

[2]) loc. cit.

Grossich wurde besonders heftig von den grossen Pariser Chirurgen angegriffen, die nicht von der alten Methode, der Waschung mit Wasser und Seife abgehen wollten. Um seine Theorie zu allgemeiner Anerkennung zu bringen, veröffentlichte Grossich die seit länger als zwei Jahren auf seiner Abteilung gemachten Erfahrungen. Er verglich die Resultate mit den frühern, die er nach den alten Methoden erhalten hatte. Nach der neuen Methode hatte er nur beste Erfolge zu verzeichnen, sowohl bei Operationswunden als bei accidentellen Wunden. Besonders zu letztern äusserte sich Grossich: „So glänzende Resultate habe ich nie früher und mit keiner andern Methode gehabt. Fast jede solche Wunde eiterte früher und brauchte zwei bis drei Wochen zur Heilung, jetzt kaum mehr als eine Woche. Welcher Gewinn an Arbeit, welche Ersparnis an Spitalkosten!" Mehr als an theoretische Erklärungen und Hypothesen, ja mehr als an bakteriologische und mikroskopische Untersuchungen hält sich Grossich an klinische Erfahrungen: „Unanfechtbare Beweise liefert nur die klinische Erfahrung. Aus der klinischen Erfahrung schöpfe ich den Mut, gegen eines der am tiefsten eingewurzelten Vorurteile den Kampf zu führen; ich zeigte, dass die Waschung der Haut für ihre Sterilisierung nachteilig ist und dass sich die trockene, ungewaschene Haut sehr leicht durch alkoholische Jodtinktur vollkommen sterilisieren lässt."

Mit Grossich gehen wohl die wenigsten Autoren einig, die meisten stützen sich auf die bakteriologischen Experimente. Aber auch da finden wir bezüglich der Jodtinktur die widersprechendsten Angaben.

Brüning[1]) behauptet, dass Jodtinktur in Versuchen mit Nährböden allen andern Mitteln weit überlegen sei, während Decker[2]) findet, dass bei der experimentellen Prüfung der Jodtinktur keine baktericide Wirkung zu konstatieren sei, obwohl die mit Jodtinktur desinfizierten Fälle allenthalben befriedigende Resultate ergaben, der Erfolg beruhe in der Hauptsache auf der Herabsetzung der Keimabgabefähigkeit der Haut infolge der Alkoholwirkung.

Diese letztere Ansicht teilt auch Kutscher. Er schreibt[3]): „Gerade die Erkenntnis, dass die wirkliche Keimfreiheit der Haut selbst mit anerkannt sehr intensiv baktericiden Desinfektionsmitteln, wie z. B. Sublimat oder Wasserstoffsuperoxyd, nicht entfernt sicher zu erreichen ist, hat bekanntlich in den letzten Jahren einen wesentlichen Umschwung in unsern Anschauungen über die Ziele der praktischen

[1]) Franz und Veit, Jahresbericht 1911, pag. 768.
[2]) loc. cit.
[3]) Kutscher, Über die Wirkung der Jodtinktur bei der Hautdesinfektion. Berl. klin. Wchschr. 1910, pag. 390.

Haut- bezw. Händedesinfektion herbeigeführt. Während man früher darauf ausging, die Haut keimfrei zu machen, begnügt man sich jetzt aus dieser Erkenntnis heraus damit, die mechanisch nicht zu entfernenden Keime auf der Haut festzuhalten und ihre Abgabe an die Wunde nach Möglichkeit zu verhindern."

Nach Kutscher fielen bakteriologische Untersuchungen mit Jodtinktur negativ aus. Daraus schliesst er[1]): „Wenn nun nach diesen Untersuchungen (mit vegetativen Formen sowohl wie mit Sporen) auch der 10%igen Jodtinktur eine nennenswerte keimtötende Wirkung nicht zukommt, so müssen die guten klinischen Resultate Grossichs und der übrigen Autoren auf andern Eigenschaften dieses Mittels beruhen. Werden die Bakterien auf und in der Haut nicht abgetötet oder wesentlich geschädigt, so bleibt nur die Möglichkeit der Annahme, dass durch die Jodtinktur die Keimabgabefähigkeit der Haut stark herabgesetzt werden muss. Für die Art ihrer Einwirkung auf die Haut sind die Eigenschaften der einzelnen Bestandteile der Jodtinktur, des Jods und des konzentrierten Alkohols, massgebend. Jod bewirkt auch in wässerigen Lösungen, auf die Haut gebracht, Sprödigkeit und Trockenheit. In konzentrierten Lösungen wirkt es ätzend. Der konzentrierte Alkohol, welcher das Jod bis in die Tiefe der Haut hineinträgt, wirkt auf die Haut wasserentziehend, trocknend, schrumpfend, härtend, fixierend. Auf dieser letzten Wirkung des konzentrierten Alkohols auf die Haut beruht zum Teil seine jetzt bei der Händedesinfektion allgemein anerkannte, hervorragende Eigenschaft, die Keimabgabe von der Haut hochgradig herabzusetzen. Diese letztere Eigenschaft ist jedenfalls höher anzuschlagen, als die mechanisch reinigende, epidermislösende des konzentrierten Alkohols."

Es drängen sich nun folgende Fragen auf:

1. Welches sind die Vor- und Nachteile der Jodtinkturdesinfektion?
2. Eignet sich ihre Anwendung in gleicher Weise für die Chirurgie und für die Geburtshilfe?
3. Und was für uns das wichtigste ist: kann die Jodtinktur für die Händedesinfektion überhaupt in Betracht kommen?

Ad. 1. Die Jodtinkturdesinfektion bietet entschieden gewisse Vorteile. Die Technik ist äusserst einfach, das Auftragen der Jodtinktur geschieht mittels Pinsel oder Tupfer. Minimalster Zeitverlust. Die Wirkung ist, wenn auch nicht bakteriecid, so doch nicht ungünstig, nämlich keimfixierend und hyperämisierend. Keimfreiheit wird nicht erzielt, doch die Keimabgabe eingeschränkt.

[1]) loc. cit.

Die Nachteile sind neben der bekannten Verfärbung, die die desinfizierten Hautstellen aufweisen, besonders die Reizwirkungen, mehr oder weniger schwere, oft recht lang anhaltende Ekzeme oder Dermatitiden. Knoke[1]) gibt an, dass in ca. 1 % Jodekzem auftritt und dass ferner bei Bepinselungen der Genitalgegend, des Scrotums, sowie auch wenn zwei jodierte Hautflächen einander berühren, Rötung, Schwellung und Oedem auftreten kann. Die Reizwirkung der Tinktur auf die Haut und der Dämpfe auf die Schleimhäute liessen auch Decker[2]) diese Desinfektionsmethode aufgeben.

Ad. 2. Was die Anwendung der Jodtinktur in der Chirurgie betrifft, geht aus obigen Erörterungen, besonders aus den Angaben von Grossich hervor. Sie ist im therapeutischen Effekt und in der praktischen Wunddesinfektion nahezu unentbehrlich. Schon Pirogow[3]) lernte 1846 auf den kaukasischen Schlachtfeldern ihre Vorzüge kennen. Mikulicz pflegte die nächste Umgebung des Hautschnittes ganz oberflächlich mit Jodtinktur zu bestreichen, auch nebte er die Finger damit.

Senn[4]) nennt die Jodtinktur das sicherste und kräftigste Antiseptikum, das am wenigsten die Gewebe verletzt, weil es höchstens lokal aktive Leukocytose macht.

Fritsch[5]) fand, dass die Wirkung der Jodtinkturdesinfektion nur zum kleinen Teil in der baktericiden und fixierenden Wirkung liegt; zum grössten Teil aber in einer chemotaktischen Wirkung auf die Leukocyten und Gewebszellen; denn die stark bakterienhaltigen, accidentellen Wunden heilen per priman, auch wenn nur die Umgebung mit Jodtinktur bestrichen ist; operative Wunden heilen, selbst wenn keine Desinfektion vorausging, besser mit nachträglichem Jodanstrich als ohne diesen.

Jungengel[6]) „erwartet sich weniger von der antiseptischen Kraft des Jodes als vielmehr von seiner Fähigkeit, aktive Hyperämie zu erzeugen und einen kräftigen formativen Reiz auf die Gewebe auszuüben. Das Bakterientöten in der Wunde ist schon an sich eine problematische Sache. Bringen wir aber das Gewebe in einen Zustand, welcher es befähigt, mit Bakterien fertig zu werden, so ist die praktische Aufgabe gelöst."

---

[1]) Knoke, Die Grossichsche Methode der Hautdesinfektion, Münch. Med. Wchschr. 1910, pag. 966.

[2]) Franz und Veit, Jahresberichte 1911, pag. 768.

[3]) Max Lebsche, Untersuchungen über den Wert der modernen Methoden der Wunddesinfektion. In.-Diss., pag. 54. Borna Leipzig 1911,

[4]) loc. cit. pag. 55.

[5]) Franz und Veit, Jahresberichte 1911, pag. 768.

[6]) Max Lebsche, In.-Diss. pag. 54.

Hofmann[1]) hat verunreinigte Wunden mit Sehnendurchtrennung und Gelenkseröffnung mit Jod ausgepinselt und vollständig aseptischen Verlauf erzielt; ja er glaubt, dass nach Einbringen von Jodtinktur in die Wunden alle Keime und selbst der Tetanuserreger vernichtet werden. „Wir besitzen, sagt er, in der Jodtinktur ein Mittel, welches gestattet, die Umgebung einer Wunde so zu desinfizieren, dass keine Keime durch Manipulationen in die Wunde selbst übertragen werden. Die Keime, welche sich in der Wunde befinden, werden in einer Weise unschädlich gemacht, die das Gewebe selbst viel weniger angreifen als alle andern Desinfektionsmittel."

Wie aus allen diesen Zitaten hervorgeht, besitzt die Chirurgie in der Jodtinktur ein wertvolles Desinfektionsmittel. Durch Bepinseln der Haut können die Oberflächenkeime fixiert und so accidentelle Wunden sowohl wie operative vor Infektion geschützt werden. Die Jodtinktur eignet sich somit jedenfalls gut zur Desinfektion bei Notoperationen oder im Felde. In die Wunde selbst verbracht, kann die Jodtinktur ferner, sei es direkt durch keimschädigende Eigenschaften, sei es indirekt, auf dem Wege der Hyperämie und Leukocytose, eine Wundinfektion verhüten.

In der Turiner Gebäranstalt versuchten Pozzi und Levi[2]) die Desinfektionsmethode nach Grossich auch für geburtshilfliche Zwecke. Zuerst stellten sie bakteriologisch fest, welche Konzentration nötig sei, um an der Genital- und Analgegend Keimfreiheit zu erlangen. Die Bouillon blieb steril, wenn alkoholische (95 %) Jodlösung nicht unter 1 : 5 verwendet wurde. Die Technik war folgende: auf die rasierte Vulva und die Oberschenkel wurde bei Beginn der Austreibungsperiode die Jodlösung mit sterilen Tupfern aufgepinselt. Nach Ausstossung der Placenta säuberte man die bepinselten Stellen mittels trockener Gazetupfer vom Jodanstrich. Dieselbe Prozedur wiederholt sich am ersten Wochenbettstage. Vor dem Dammschutz oder vor der geburtshilflichen Operation werden Hände und Vorderarme des Arztes und der Hebamme auch mit derselben Lösung zwei bis dreimal bepinselt. Die Verfasser wollen nur günstige Resultate und keine Reizerscheinungen an der Haut, auch nicht an der des Arztes und der Hebamme, gesehen haben.

Dazu bemerkt Hüssy[3]): „Ob sich diese Desinfektionsart empfiehlt, ist sehr fraglich. Einmal ist durch verschiedene bakterio-

[1]) loc. cit. pag. 56.

[2]) Monatsschrift für Geburtsh. und Gyn. 1912. (Refer. über italien. Literatur 1910/11 v. P. Hüssy.)

[3]) Monatsschrift für Geburtshilfe und Gyn. (Referat über ital. Literatur 1913 von P. Hüssy).

logische Untersuchungen festgestellt, dass die Methode nach Grossich keine Keimfreiheit gewährt und nur für den Notfall zulässig ist, und dann erscheint sie mir entschieden nicht einfacher, als die Desinfektion mit Aceton-Alkohol oder mit Tetrachloräthylenseifenspiritus. Auch ist wohl keine Notwendigkeit vorhanden, die Vulva und die Oberschenkel so ausgiebig zu desinfizieren bei normalen Geburten, denn die Hand des Arztes kommt mit diesen Teilen kaum in Berührung. Auch dass ohne Desinfektion der Vulva ausgezeichnete Resultate erzielt werden können, zeigen die Statistiken aus vielen Kliniken. In dritter Linie liegt die Vermutung sehr nahe, dass eine empfindliche Haut wohl schwerlich die tägliche Anwendung von Jodpinselungen ertragen würde."

Aus den „Bakteriologischen Arbeiten" von Puccinelli, Rom[1]), sind folgende interessante Tatsachen zu entnehmen. Es wurden bakteriologische Untersuchungen ausgeführt zur Ermittlung der Luftkeime im leeren Operationssaal, dann während der Operation etc.; zweitens Untersuchungen der Bakterienflora der normalen Haut vor der Desinfektion, welche eine Unmenge pathogener und nichtpathogener Arten ergaben; ferner bakteriologische Untersuchungen des sterilisierten chirurgischen Materials und des Operationsfeldes nach der Operation und Desinfektion nach Grossich. Interessant ist die Beobachtung des Autors, der nach Operationen bei Verwendung der Joddesinfektion auf der Haut genau dieselben Keime konstatierte, wie auf gar nicht desinficierter Haut.

Aus den Befunden, dass im Grunde der Wunden, Muskelschichten, Faszien etc. nur sehr spärliche Keime vorhanden sind, schliesst der Autor, dass die Hauptgefahr von den Hautkeimen drohe und dass die Joddesinfektion absolut keinen Schutz bieten könne. Ebenso sicher darf man überhaupt ohne Desinfektion operieren! Der Autor hat dann auch noch Untersuchungen ausgeführt, um das hämolytische Vermögen und die Virulenz der gefundenen Keime kennen zu lernen. Einmal wurde aber doch aus der Luft ein Mikrokokkus aureus isoliert, der Hämolyse zeigte und ein Kaninchen in 10 Stunden tötete. Man hat also keine Garantie, dass Haut- und Luftkeime nicht virulent sein können. Deshalb sollte stets die strengst mögliche Asepsis gefordert werden.

„Diese Untersuchungen sind recht interessant und zwar aus verschiedenen Gründen. Sie zeigen einmal wieder aufs deutlichste, dass

[1]) Ital. Literatur über Geburtshilfe und Gyn. 1912/13 referiert von P. Hüssy.

die einfache Joddesinfektion nicht genügt. So oft dies allerdings betont wird, so oft verhallt die Warnung scheinbar ungehört. Es muss aber mit absolutem Nachdruck wieder gesagt werden, die Joddesinfektion ist nur eine Scheindesinfektion. Noch genauer dies zu beweisen, als es der Autor getan, ist nicht möglich." (Brunnersche Untersuchungen!)

Ad. 3. Nach diesen Worten ist auch die dritte Frage, ob die Jodtinktur als Händedesinficiens überhaupt in Betracht komme, bald erledigt. Ein so schwer zu desinfizierendes Gebiet wie die Hände es sind, gestattet nicht die Anwendung der schwach und ungenügend wirkenden Jodtinktur. Eine empfindliche Haut würde ferner durch häufige Desinfektionen zu sehr gereizt und drittens ist auch das ästhetische Moment, die Hautverfärbung bei einem Arzt, nicht ausser Acht zu lassen.

Wie die Jodtinktur wieder gezeigt hat, ist die baktericide Kraft der Desinficientien bei der Händedesinfektion eine etwas problematische Sache. Die Erwartungen, die man seit jeher in diese Kraft setzte, waren zu hoch gespannt gewesen. Man kam allmählich doch zu der Einsicht, dass mit diesen (chemischen) Mitteln den Bakterien nicht beizukommen war.

Franz und Veit schrieben im Jahresbericht 1909 unter Prophylaxe: „Namentlich ist auf dem Gebiete der Händedesinfektion keine einzige grössere Arbeit erschienen. Es mag dies Zufall sein, doch scheint immerhin die Frage nach der besten Art, sich die Hände zu desinfizieren, einen gewissen Ruhepunkt erreicht zu haben, was wohl darauf zurückzuführen ist, dass der Alkohol seinen Platz jetzt überall erobert und behauptet hat und die übrigen Akte des Desinfektionsprozesses (vorherige Heisswasser- und nachherige antiseptische Waschung) weniger Interesse beanspruchen".

Bahnbrechend waren in dieser Hinsicht die bereits geschilderte „Heisswasser-Alkoholmethode" von Ahlfeld und die nun zu besprechende

Acetonalkoholdesinfektion von v. Herff.

1908 wurden auf der Klinik von Prof. v. Herff ausgedehnte Experimentaluntersuchungen vorgenommen über Desinfektion mit Alkohol und Aceton-Alkohol. Dr. R. Pfisterer[1]) führte zunächst Versuche mit Praktikanten und Auskultanten aus zur Prüfung der Alkoholdesinfektion. Die Resultate sind in Tabellen prozentuarisch ausgerechnet worden. Bei einem Teil der Versuche wurde Nagelreinigung vorgenommen, bei andern nicht. Es stellte sich heraus,

[1]) Pfisterer, Über die Wertigkeit der reinen Alkoholdesinfektionsmethode, Zeitschrift für Geburtshilfe und Gyn. 1908. Bd. 63, pag. 508.

dass in beiden Fällen auf Agarplatten immer noch Kulturen angingen von 0—100 und von solchen Versuchspersonen, deren Hände Schrunden und Verletzungen aufwiesen, sogar über 100. Pfisterer kam zu folgendem Schluss: „Die Desinfektionsmethode mit reinem Alkohol während 5 Minuten genügt nur für ganz kurz dauernde Notoperationen, wie sie ja in der geburtshilflichen Praxis und im Felde in Betracht kommen. Eine vorherige instrumentelle Nagelreinigung ist aber unbedingt vorauszuschicken." Mit diesem Resultate in Einklang stehen die Worte Häglers: „Die glänzenden Resultate bei der Händeuntersuchung nach Alkoholwaschung sind zum kleinen Teil vielleicht der keimbeeinflussenden Kraft des Alkohols zuzuschreiben, zum grösseren aber, wie schon Krönig annahm, sind sie durch die schrumpfende und härtende Wirkung des Alkohols bedingt, welche die Entnahme des Materials aus den natürlichen oder traumatischen Einsenkungen der Handoberfläche verhindert. Für ganz kurz dauernde Eingriffe mögen daher diese Eigenschaften genügen, immerhin haben wir auch in solchen Fällen keine absolute Sicherheit."

Um die Wirkung des Alkohols noch zu steigern und dadurch erhöhte Sicherheit zu gewinnen, wurde dem Alkohol ein Fettlöser, den Herr Prof. v. Herff gewählt hatte, zugefügt, nämlich Aceton (Dimethylketon). Welches sind nun die Eigenschaften dieser beiden Komponenten? Der Alkohol wirkt, wie wir a. O. bereits berichtet haben, fettlösend und dadurch reinigend. Er wirkt ferner desinfizierend, d. h. den Bakterienleib schädigend, und was für uns das wichtigste ist, er entzieht der Haut Wasser und bringt sie so zum Schrumpfen. Aceton wirkt stark gewebshärtend, auch fettlösend, mischt sich gut mit Alkohol, setzt der Haut weniger zu als Aether und ist zudem viel billiger als dieser. Baktericide Kraft besitzt es so gut wie gar nicht.

Über die Versuche mit der Desinfektion eines Aceton-Alkoholgemisches am Frauenspital in Basel berichtete Dr. R. Oeri[1]). Es wurde folgendes Verfahren eingeschlagen: Nach einer kurzen allgemeinen Vorwaschung, die unbedingt für die unvermeidbare Nagelreinigung notwendig ist, da trockene Unternagelräume nicht genügend ausgeputzt werden können, werden die Hände während 4—5 Minuten mit einem in 50%igem Aceton-Alkoholgemisch getränkten Flanellappen energisch bearbeitet. Ist das Mittel verdunstet und sind die Hände trocken, so werden sie mittels sterilen angefeuchteten Gazetupfern mindestens eine Minute lang intensiv abgerieben. Dann kommen die Tupfer in Röhrchen mit verflüssigtem und auf 40

[1]) Oeri, Untersuchungen über die Desinfektion mit einem Aceton-Alkoholgemisch nach v. Herff. Zeitschrift f. Geburtshilfe und Gyn. 1908. No. 63, pag. 484.

bis 42° abgekühltem Agar. Nach kräftigem Umschütteln werden Tupfer und Agar in sterile Petrischalen ausgegossen und die Platten bei 37° C. im Brutschrank aufbewahrt.

Wenn auf der Platte über 100 Keime aufgegangen waren, wurde dies jeweilen mit einem ∞-Zeichen vermerkt. Proben wurden entnommen:

a) von der undesinfizierten Tageshand (T. H.)
b) von der 4—5 Minuten desinfizierten Hand vor der Operation.
c) von der Hand nach beendeter Operation (Operation zum Teil mit, zum Teil ohne Handschuh).
d) von der nach beendeter Operation in $^1/_{10}$%iger Natronlauge aufgeweichten Hand.

Die Durchschnittszahlen der Ergebnisse aus den Untersuchungen Oeri's habe ich in einer Tabelle zusammengestellt. Zum Vergleich sind noch die Versuche mit reinem Alkohol aufgenommen worden:

	T. H.	Nach 4-5 Minuten Desinfektion	Nach der Operation	Nach 7-10 Minuten Waschung m. $^1/_{10}$% NaOH.	Operationsdauer Min.
Desinfektion mit 95% Alkohol Operation mit Handsch.	∞	1,80 *	24,64 **	∞	71,04
Desinfektion mit Aceton-Alkohol āā Operation mit Handsch.	∞	1,71 ***	7,23 ****	21,70	68
Desinfektion mit Aceton-Alkohol āā Operation ohne Handsch.	∞	3,29	23,07	7,31	45,42

Dass es mit der reinen Alkoholwaschung nicht gelingt, die Hand genügend keimfrei zu machen, hat sich schon aus den Untersuchungen Pfisterer's ergeben, auch geht es aus der vorliegenden Tabelle mit hinreichender Deutlichkeit hervor, immerhin blieben bei * in 11 von 24 Fällen die Platten steril. Aber auch mit dem Aceton-Alkoholgemisch wird nicht durchwegs völlige Keimfreiheit erzielt, was ja auch begreiflich ist, denn das Aceton desinfiziert überhaupt nicht, doch blieben immerhin in 9 von 14 Fällen die Platten steril ***, die Keimfreiheit war also gegenüber der reinen Alkoholdesinfektion um ca. 19 % gestiegen. Was aber ausserordentlich stark in die Augen springt, ist das, dass die Verminderung der Keimabgabe bei der Aceton-Alkoholdesinfektion für

eine bestimmte Zeit anhält, gegenüber der reinen Alkoholmethode. Nach ca. 70 Minuten dauernder Operation gab die mit Aceton-Alkohol desinfizierte Hand nur 7,23 Keime ab, während die mit reinem Alkohol desinfizierte 24,64 im Durchschnitt. Durch Acetonzusatz wird also die Sicherheit der Dauerwirkung erhöht. Dazu waren bei **, trotzdem in 9 von 24 Fällen keine Keime aufgingen, in vier Fällen ∞ vorhanden, während bei **** allerdings nur in 4 von 14 Fällen die Platten steril blieben, aber in keinem Fall überhaupt über 30 Keime zu zählen waren.

In der Kolonne 3, wo ohne Handschuhe operiert wurde, musste begreiflicherweise das Resultat anders ausfallen, da dort noch die Keime hinzu kommen, welche durch Auffliegen aus der Luft und vom Operationsfeld (es handelte sich um gynäkologische Operationen!) stammen konnten.

Ähnliche Resultate erhielt man auch bei der Desinfektion der Bauchhaut, während bei der Vulva- und Vaginadesinfektion dies natürlich von Haus aus nicht zu erwarten war. Ein Haarboden ist am allerwenigsten keimarm, wohl kaum jemals keimfrei zu machen.

In den vorliegenden Versuchen von Oeri zählt die Statistik nie über 100 Fälle, sondern bloss 14,24 und 60 einwandfreie Untersuchungen. Es ist klar, dass man in dieser Hinsicht bei der Beurteilung äusserst vorsichtig sein muss. Sie mögen aber immerhin einen ziemlich sicheren Schluss ziehen lassen. Die Weglassung von Seife und Bürste hat keinerlei Nachteile verursacht. Man erhält im Gegenteil den bestimmten Eindruck, dass die Wundheilung eine bessere geworden ist. Die Methode bietet eigentlich nur Vorteile:

1. Die Technik (ohne Bürsten-Seifenwaschung) ist sehr einfach. Der sonst gebräuchliche erste Akt der Desinfektion mit Wasser, Seife und Bürste fällt weg. Es wird nur eine ganz kurze und allgemeine Vorwaschung ausgeführt, verbunden mit der unvermeidlichen Nagelreinigung. Als Hauptakt folgt die intensive Bearbeitung der Hände mit dem 50%igen Aceton-Alkoholgemisch während 4—5 Minuten. Diese soll mittels Flanellappen geschehen, da dies der Haut der Hände und des Operationsfeldes am zuträglichsten ist und das Desinficiens viel besser in die Hand einzureiben gestattet, als dies mit der Bürste je der Fall sein kann. Auch erlaubt sie eine Reinigung des Unternagelraumes und des Nagelfalzes. Natürlich kann man statt Flanell andere Gewebe, Gaze u. dgl. m. verwenden.

2. Die nie ganz keimfrei zu machenden Hände und andere Hautgebilde erhalten eine an Keimfreiheit grenzende Keimarmut.

3. Die Keimabgabe ist sehr erschwert und die Dauerwirkung ist grösser und regelmässiger vorhanden als bei allen andern Methoden (z. B. auch der „Nur Alkoholwaschung").

4. Die Methode erfordert ein Minimum von Zeit und eignet sich deshalb vorzüglich zur Schnelldesinfektion.

In der Klinik von Prof. Hofmeier in Würzburg wurden 1911 von Dr. A. Häberle[1]) ebenfalls Untersuchungen über die Desinfektion mit Aceton-Alkohol vorgenommen. Auch Häberle berichtet von ausgezeichneten Erfolgen und wenn man seine Resultate mit denen von Oeri vergleicht, so scheinen sie noch etwas günstiger ausgefallen zu sein.

Nach der energischen Desinfektion mit Aceton-Alkohol erfolgte die Abimpfung in einer von Oeri's Vorgehen etwas abweichenden Art. Die Keimentnahme von der Hand geschah mittels harten sterilen Hölzchen. Als Nährboden wurde ebenfalls Agar benutzt. Die Platten wurden drei Tage bei 37° im Brutschrank gehalten, da oft noch Keime aufgingen, von denen nach 24 Stunden noch nichts zu bemerken war.

Es wurden Proben entnommen von:

a) der Tageshand (T. H.) bezw. der künstlich mit Staphylokokken infizierten Hand vor der Desinfektion.

b) der Tageshand bezw. der künstlich infizierten Hand nach der Desinfektion von 5 Minuten.

c) nach der 15—30 Minuten dauernden fingierten Operation. (Die behandschuhten Hände wurden durch knetende Bewegungen im 40° C. Wasserbade zum Schwitzen gebracht.)

In der folgenden Tabelle sind wiederum die Durchschnittszahlen aus den Häberleschen Ergebnissen zusammengestellt:

	Vor der Desinfektion	5 Min. nach Desinfektion	Nach der Operation markiert in Handschuh.	
Tageshand (T.H.)	∞	0,28	0,41	Operationsdauer 15 Minuten
Künstlich infizierte Hand	∞	0,5	0,5	Operationsdauer 30 Minuten

Die Resultate sind sehr ermunternd und Häberle behauptet, dass, wenn man von durch Luftverunreinigungen hervorgerufenen Infektionen einiger weniger Platten absehe, bei den ersten 25 Händedesinfektionsversuchen die Hände sämtlicher Versuchsteilnehmer sowohl nach der Desinfektion als nach der Operation sich steril erwiesen. „Damit ist bewiesen, dass sich durch Aceton-Alkoholwaschungen die Hautoberfläche der gewöhnlichen Tageshand in einen sterilen Zustand bringen lässt und für geraume Zeit

[1]) Häberle, Experimentelle Versuche über Händedesinfektion mit Aceton-Alkohol, Zeitschrift für Geburtshilfe und Gyn. 1911. Bd. 69.

auch bei stärkerer Inanspruchnahme keimfrei bleibt." Ja noch mehr! In einer zweiten Versuchsreihe wurden die Hände mit Reinkulturen von Staphylokokken tüchtig eingerieben, so dass sie zum Teil unzweifelhaft in die tieferen Partieen der Haut gelangen mussten und trotzdem ein gutes Resultat zeitigten: in nur ganz wenigen Fällen zeigten Platten 1—2 Keime, die übrigen blieben steril. Häberle schliesst daraus: „Die Aceton-Alkoholwaschung gestattet, selbst schwer infizierte Hände keimfrei zu machen und ein Austreten tiefer gelegener Keime, selbst unter recht erschwerten Bedingungen für die Dauer von 30 Minuten zu verhindern."

Die Folgerungen Häberle's gehen etwas zu weit. Wie aus den Tabellen ersichtlich ist, sind nicht alle Platten steril geblieben. Es gelingt also nicht, die Hände durchgehends absolut keimfrei zu machen, hingegen kann leicht eine an Keimfreiheit grenzende Keimarmut erzielt werden, so dass durch Verwendung solcher gerbender, keimfixierender Desinficientien das Problem, die Hand absolut ungefährlich für das Operationsgebiet zu machen, lösbar erscheint.

Ohne dass die Bürste zur Anwendung kam, haben beide Autoren ausgezeichnete, durchaus brauchbare Resultate bekommen. Die Hände wurden einfach mit Flanellappen, die in das Desinficiens (Aceton-Alkohol) getaucht wurden, tüchtig abgerieben. Die Bürstenreinigung ist nicht nur nicht nötig, sondern wie dies Schleich, Schumburg, Hägler und viele andere schon betont haben, sogar schädlich. Denn durch die Bürste wird einmal die Haut stark aufgelockert. Die Bakterien, die sonst ruhig im Verborgenen geschlummert hätten, werden aufgeweckt, werden mobil und gelangen an die Oberfläche. Nach Hägler wird ferner die Haut vielfach verletzt, in diesen kleinen Wunden nisten sich wiederum Bakterien ein und von dort sind sie vom Desinficiens schwerlich mehr zu vertreiben.

Unverständlich klingt es daher, wie Häberle bei der praktischen Anwendung an einer 3 Minuten dauernden Wasser-Seifen-Bürstenwaschung festhalten will, indem er die Vorstellung hat, dass eine stärkere Durchfeuchtung der Haut eine grössere Diffusionswirkung des Alkohols in der Tiefe zur Folge hat und unter ihrer Wirkung die Handkeime selbst gegen die „baktericide Kraft" des Alkohols empfindlicher werden. Die geringe Aufweichung der Haut will er durch eine etwas verlängerte Alkohol-Acetonwaschung kompensieren.

Durch solche Massnahmen würde sich die Methode natürlich vom Prinzip der Schnelldesinfektion entfernen. Auf jeden Fall ist das

eine zu konstatieren, dass wenn die experimentellen Untersuchungen einer bestimmten Methode so ausgezeichnete Resultate ergeben wie die Aceton-Alkoholdesinfektion, so sollte man sie auch praktisch verwerten, oder dann nachweisen, dass die in praxi geübte Methode noch bessere Resultate liefert.

Prof. v. Herff hatte auch schon lange die Konsequenz gezogen und Bürste und Seife aus der praktischen Desinfektion verbannt. Es sei mir deshalb gestattet, zum Schluss der Besprechung der Aceton-Alkoholdesinfektion die Worte ihres eigenen Autors anzuführen: „Das Prinzip der Desinfektion, schreibt Prof. v. Herff 1909[1]), das jetzt länger als ein Jahr auf meiner gynäkologischen Station geübt wird, sucht unnötiges Aufweichen der Haut zu vermeiden, weil dadurch Keime der Tiefe aufgerührt werden können. Was können solche schaden, wenn sie nur in den Schlupfwinkeln der Haut verborgen liegen bleiben? Je trockener die Haut, je mehr sie „gegerbt" wird, desto weniger Tiefenkeime treten heraus! Nur Keime der Oberfläche, diese aber gründlich, sind zu entfernen. Im Verfolg dieser Tatsachen musste die allgemein übliche Waschung mit Wasser und Seife wegfallen, die mechanische Reinigung ganz in den Hintergrund treten. Die Technik der Desinfektion eines Operationsfeldes wird mit aller Sicherheit des Erfolges auch in Bezug auf Dauer der Keimverarmung, ausserordentlich vereinfacht."

Die Methode ist folgende: Am Tage vor der Operation: ein Bad und Enthaarung mit dem Rasiermesser oder dem Enthaarungspulver von Beiersdorf. Unmittelbar vor der Operation wird in Narkose, um die Oberflächenkeime zu entfernen, das Operationsfeld, gleichgültig wo es liegt, 4 Minuten lang mit 50%igem Alkohol-Aceton mittels Flanelläppchen gut, aber nicht zu stark abgerieben. (Statt 50%igem Alkohol-Aceton kann man zur Not auch ein 3-5-10%iges Gemisch verwenden. Auch Alkohol und Tetrachloraethylen 2% ist brauchbar.) Sodann wird der Alkohol mit reinem Aceton während einer Minute aufgenommen und die Haut abgetrocknet. Darauf wurde „verschärfter" Wundschutz erzielt durch Besprühen mit Chirosoter oder Dermagummit. Jetzt wird Benzoetinktur oder eine ähnliche Harzlösung aufgepinselt, somit fällt das reine Aceton weg. „Kein Wasser, keine Seife, keine Bürste, kein Desinficiens! Nach der Operation kein Abwaschen, sondern nur trockenes Abtupfen lautet die Ordnung!" sagt v. Herff. Und er fährt weiter: „Alkohol gewährt nur eine verhältnismässig rasch vorübergehende Keimverarmung, es muss ein kräftiger Fettlöser zugesetzt wer-

[1]) v. Herff, Ein Jahr gynäkologischer Desinfektion ohne Wasser und Seife, D. Med. Wchschr. 1909. No. 10.

den, wenn auf Dauerwirkung Gewicht gelegt wird. Aceton ziehe ich dem von Schumburg empfohlenen Äther vor, weil er nicht nur billiger und weniger feuergefährlich ist, sondern vor allem, weil er bei sehr starkem Fettlösungsvermögen die Haut gut entwässert, sie gewissermassen gerbt, ohne sie zu schädigen. Einen weiteren vortrefflichen Schutz gegen das Auswandern von Tiefenkeimen gewährleistet die Benzoetinktur. Insbesonders wird durch Benzoe das Problem des „verschärften" Wundschutzes an der Vulva in einfachster Weise gelöst. Die Pharmakopoea Helvetica führt eine ätherische und eine alkoholische Tinktur, letztere ziehe ich des Alkohols wegen vor. Beide trocknen rasch ein und bilden einen gleichmässigen, glänzenden Überzug, der sich allen Unebenheiten der Haut innig anschmiegt.

Die Alkohol-Acetondesinfektion vereinfacht durch Weglassung der Bürsten-Seifenwaschung das Desinfektionsverfahren ganz bedeutend. Sie sichert eine an Keimfreiheit grenzende Keimarmut der Hände, überhaupt der Haut, soweit diese nicht als kaum desinfizierbar wie z. B. der Haarboden an der äusseren Scham bekannt ist. Vorzüglich ist sie geeignet zur Schnelldesinfektion, indem ihr die Fähigkeit zukommt, bei grösster Zeitersparnis die effektive Keimabgabe auf ein praktisch kaum in Betracht fallendes Minimum zu verringern. Gleichzeitig schont sie in weitgehendster Art die Haut. Die Dauerwirkung ist erheblich grösser und regelmässiger als bei allen andern Methoden, einschliesslich der andern Alkoholreinigungen.

Laboratoriumsversuche sind auf dem Gebiete der Desinfektion unbedingt notwendig, weil sie die Richtschnur für unser Handeln abgeben müssen. Aber eine Entscheidung über die Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit einer Methode kann einzig und allein die Erfahrung am Krankenbette geben.

Zusammenfassend kann ich sagen, dass bis jetzt in keinem einzigen Falle durch die Unterlassung der Seifen-Bürstenwaschung irgend ein Schaden, selbst eine leichte Infektion entstanden ist. Keine einzige schwere oder gar tötliche Infektion ist durch den Eingriff an sich verschuldet worden."

Die Aceton-Alkoholmethode gibt auch ganz ausgezeichnete klinische Resultate, was ihre Existenzberechtigung nur bekräftigen kann. Aber in einer Beziehung lässt sie doch noch zu wünschen übrig. Durchgehends völlige Keimfreiheit ist damit nicht zu erreichen, sondern nur eine allerdings sehr weitgehende Keimarmut, bei erheblich erschwerter Keimabgabe während einer Operation. Die Arretierung der Keime ist sehr gross, so erheblich, dass man prak-

tisch von einer Keimfreiheit sprechen könnte. Trotzdem bei allen Autoren allgemein die Ansicht herrscht, dass absolute Keimfreiheit ein „Trugbild" und durch keine Methode zu erzielen sei, so darf doch versucht werden, dem Ideale der Keimfreiheit immer näher zu kommen.

Desinfektion mit Alkohol und andern Zusätzen.

1. **Alkoholtannin.** Unter den gerbenden Hautdesinfektionsverfahren ist auch das Alkoholtannin nach Zabludowsky[1]) zu nennen. Es besitzt nicht die Fehler von Jodbenzin und Jod, ist bedeutend billiger als Alkohol-Aceton, wirkt viel dauerhafter als Alkohol allein und ist für das Operationsfeld wie für die Hände in gleicher Weise anwendbar, wobei es auf letztere nicht schädlich wirkt. An Einfachheit konkurriert Alkoholtannin mit Jod. Zur Verwendung kommt eine 5%ige Lösung Alkoholtannin. Die Dauer der Desinfektion beschränkt sich auf 3 Minuten. Die erreichten Resultate sind die allerbesten.

Dem gegenüber ist aber doch zu erwähnen, dass bei täglichem Gebrauch die Haut des Operateurs trocken wird und Schrunden bekommt, abgesehen davon, dass Alkoholtannin Flecken auf den Händen und auf der Wäsche zurücklässt.

2. **Phobrolacetonalkohol.** Will man neben der Alkohol-, resp. Alkohol-Acetondesinfektion noch eigentliche Antiseptica verwenden, ohne dadurch die Desinfektionszeit erheblich zu verlängern, wie es z. B. nach der Fürbringerschen Methode der Fall ist, so empfiehlt es sich, anerkannt wirksame Antiseptica, die in Alkohol oder Alkohol-Aceton löslich sind, heranzuziehen. Hierzu eignet sich am besten das Chlormetakresol[2]), dessen hervorragende antiseptische Eigenschaft schon 1890 von C. Fränkel und 1909 von Laubenheimer nachgewiesen wurde. Staphylokokken wurden durch Chlormetakresol in 30 Sekunden mit Sicherheit abgetötet. Durch diese Ergebnisse angeregt, unternahm Konrad[3]) ausgedehnte bakteriologische Untersuchungen der Hände vor und nach der Desinfektion mit 1%igem Chlormetakresolacetonalkohol. So fand er, dass Staphylokokken und Streptokokken durch diese Lösung in 30 Sekunden, Bakt. coli in 1½ Minuten vernichtet werden. Das Chlormetakresol ist sowohl im Wasser als im Alkohol löslich. Um es in jedem Verhältnis löslich zu machen, musste es in rizinolsaurem Kali als der geeignetsten Seife emulgiert

[1]) Zabludowsky, Weitere Erfahrungen über die Desinfektion der Hände und des Operationsfeldes mittels Alkoholtannin. D. Med. Wchschr. 1911. No. 9.
[2]) Jeney, Über die sog. Schnelldesinfektion der Hände mit Chlormetakresolacetonalkohol nach Dr. Konrad. Wien. Med. Wchschr. 1911. No. 21, pag. 1363.
[3]) loc. cit.

werden. Eine 50%ige Lösung bringt Hoffmann-La Roche unter dem Namen Phobrol[1]) in den Handel. Eine 0,5%ige Phobrollösung ist 1½ mal weniger giftig als Kresolseifenlösung von gleicher Konzentration und übertrifft eine 2%ige Kresolseifenlösung um das fünffache an Desinfektionskraft. Kondring[2]), Oberarzt der Provinzialfrauenklinik in Posen berichtet über klinische Versuche an mehr als 300 Fällen, die glänzende Resultate ergeben haben sollen. Hände und Operationsfeld wurden in gleicher Weise desinfiziert. Desinfektionsdauer 8 Minuten: 1. Waschung mit warmem Wasser und Seife ohne Bürste, Nagelreinigung und Abtrocknen mit sterilem Tuch während 3 Minuten. 2. Abreiben der Hände und Unterarme mit der Phobrolalkohol- resp. Acetonphobrolalkohollösung mittels Flanellappen während 5 Minuten. Die Mischung der Lösung war folgende: Phobrol 10,0; Aceton 200,0; Alkohol (70 %) 790,0.

Bei länger dauernden Operationen hat man das Bedürfnis, von Zeit zu Zeit das an den Händen klebende Blut abzuspülen. Dazu ist eine wässerige Phobrollösung nicht zu gebrauchen, da man sich ja des Vorteils der durch Alkohol-Aceton erreichten Härtung der Haut und der Fixierung der Keime in der Tiefe begibt. Durch das Aceton wird anderseits der Blutfarbstoff in der Haut so fixiert, dass man noch nach Tagen die dunklen Blutflecken nicht aus den Händen herausbekommt. Deshalb wurde zum Nachwaschen während der Operation nur noch 1%ige Phobrollösung in 70 % Alkohol benutzt.

Kondring kommt zu folgendem Schluss: „Chlormetakresol in Form von Phobrol in 1%iger Lösung, kombiniert mit 70%igem Alkohol oder Aceton-Alkohol (20 : 100) eignet sich ausgezeichnet zur Schnelldesinfektion der Hände und des Operationsfeldes. Für länger dauernde Operationen, die eine Nachdesinfektion der Hände nach 25—30 Minuten nötig machen, erscheint Phobrolalkohol, nach der oben angeführten Methode angewandt, geeigneter als solcher mit Acetonzusatz. Die Haut der Hände bleibt weich und zart. Die alkoholische Lösung ist absolut geruchlos. Es haftet weder an den Händen ein unangenehmer Geruch, noch an den Operationsräumen, in denen es in grössern Mengen gebraucht wird."

3. **Thymolalkohol.** Wegen der lästigen Erscheinungen der Jodtinktur, Verfärbung der Haut und namentlich Hautreizung, hatte König[3]), welcher die Jodtinkturdesinfektion als einer der ersten

[1]) Kondring, Klin. Erfahrungen mit Chlormetakresol zur Schnelldesinfektion der Hände. D. Med. Wchschr. 1913, pag. 513.

[2]) loc. cit.

[3]) Hoffmann, Experimentelles u. Klinisches zur Desinfektion des Operationsfeldes mit Thymolspiritus. Beiträge z. klin. Chirurgie 1911. Bd. 76, pag. 496.

angenommen hatte, schon längere Zeit nach einem farblosen Ersatz gesucht und im Laufe des Sommers 1910 in Altona gelegentlich bei Lupus die Haut mit Thymolalkohol waschen lassen. Versuche über seine Anwendbarkeit wurden von Hoffmann[1]) systematisch durchgeführt.

Thymol ($C_{10}H_{14}O$), ein weisser Körper mit Thymianartigem Geruch, ist leicht löslich in Alkohol und wirkt schon in 1 % Lösung antiseptisch. Zu den Versuchen benutzte Hoffmann Kaninchen und Hunde, deren Haut nass oder trocken rasiert war. Es wurden Hautstücke von 1 cm Durchmesser und mehr genommen und zwar sofort nach einfachem Rasieren des Tieres und solche nach ein- bis zweimaligem Anstrich der Haut mit Thymolspiritus in verschiedenen Konzentrationen. Einbringung in sterile Bouillonröhrchen und Aufbewahren 24 Stunden im Brutschrank. Resultate: ¼%iger Thymolspiritus lieferte ganz schlechte, ½%iger unsichere und 1%iger und höhere Konzentrationen gute Resultate. Es braucht ferner einer Einwirkung von ½—1 Minute.

Klinisch will Hoffmann ebenfalls gute Erfolge gehabt haben. Jedenfalls steht es fest, dass der 5%ige Thymolspiritus (60%iger Spiritus), König-Hoffmann bei gleicher Wirksamkeit die Nachteile der Joddesinfektion vermeidet. Der erste Anstrich erfolgt 5—10 Minuten, der zweite 2—3 Minuten vor der Operation. Hautreizung tritt nur in ganz geringem Umfang auf. Die Desinfektion ist erheblich billiger. Die experimentellen wie die praktischen Resultate ergeben ausreichende Desinfektionskraft des Thymolspiritus[2]).

Nach unsern Erfahrungen brennt das Mittel stark auf der Haut, kann daher an der Vulva und Vagina ohne Narkose nicht angewandt werden. Zur Desinfektion der Scheide bei einfachen Eingriffen wird es noch im Frauenspital verwertet, aber sonst nicht mehr.

Tetrachloraethylenseifenspiritusdesinfektion nach v. Herff-Hüssy.

Hüssy war es vergönnt, nach vielen auf Veranlassung von Prof. v. Herff vorgenommenen Versuchen ein Mittel zu finden, das neben exquisit fettlösenden und hautschrumpfenden, auch erhebliche bakterieide Eigenschaften besitzt.

Dem 1911 erschienenen Aufsatz mit dem Titel „Ein neuer Seifenspiritus mit hoher Desinfektionskraft" von Dr. P. Hüssy[3]), sind

[1]) loc. cit.

[2]) König und A. Hoffmann, Schnelldesinfektion des Operationsfeldes mit Thymolspiritus. C. Bl. f. Chirurgie 1911. No 24

[3]) Hüssy, Ein neuer Seifenspiritus mit hoher Desinfektionskraft, Zeitschrift für Geburtshilfe und Gyn. 1911. Bd. 69.

folgende interessante Angaben zu entnehmen. Zuerst wurde das Dichloräthylen probiert. Sowohl bei der Desinfektion der Hände als auch bei den Versuchen in vitro ergab sich, dass eine 1%ige Lösung in 10 Minuten absolut keimtötend wirkt. Vom klinischen Standpunkte aus war es nicht angezeigt, das reine Präparat zu verwenden, da es in der starken Hautreizung eine unangenehme Nebenwirkung besass. Man versuchte das Mittel in Seifenform, doch Dichloräthylenseifen gaben kein günstiges Resultat, da die Seifen die Wirkung des Dichloräthylens vereiteln.

Auf Anraten von Prof. v. Herff löste nun Hüssy das Dichloräthylen in Pharmakopöseifenspiritus. Versuche mit diesem 50%igen Dichloräthylenseifenspiritus ergaben ganz ausgezeichnete Resultate mit weitgehendster Keimarmut. Die Technik ist die gleiche wie bei der Aceton-Alkoholmethode, das Mittel wird mittels Flanellappen auf die Haut gebracht und die Hände werden während ca. 5 Minuten tüchtig damit bearbeitet. Das Mittel würde somit den Anforderungen der Schnelldesinfektion genügen und wäre zur Desinfektion der Hände geeignet. Auf der Haut der Vulva ruft es aber intensives Brennen hervor und ist deshalb bei der Geburtshilfe und Gynäkologie nicht gut anwendbar.

Anders war es mit dem chemisch verwandten Tetrachloräthylen. Dieses verbindet die günstigen Eigenschaften des Dichloräthylens mit vollkommener Reizlosigkeit. Man brachte es auch mit Seifenspiritus zusammen.

Mit diesem 50%igen Tetrachloräthylenseifenspiritus wurden wiederum Versuche angestellt und zwar sowohl an der Hand als auch an den sehr schwer desinfizierbaren Gegenden des Mons veneris und der Vulva.

Die Desinfektionstechnik war folgende: „Das Operationsgebiet wurde mit sterilen Gazetupfern, die in dem Seifenspiritus getränkt waren, tüchtig abgerieben. Sonst wurde nichts anderes verwendet und keine Manipulationen vorausgeschickt. Einzig wurden die Pubes am Tage vorher rasiert. Die Dauer der Seifenspirituseinwirkung schwankte zwischen 4—5 Minuten. Die Tupfer wurden möglichst oft gewechselt, gewöhnlich verwendete man deren 8—10 pro Patientin. Zum Schlusse entfernten wir den Seifenspiritus durch gründliches Abspülen mit sterilem Wasser. Dann erst wurden die Keime mit einem kleinen sterilen Gazetupfer abgenommen und bis nach vollendeter Operation in steriler Petrischale aufbewahrt, worauf die Agarplatte in üblicher Art und Weise gegossen wurde.“ Zur Vervollständigung der Versuche wurde noch die Wirkung bei der Händedesinfektion probiert. Vor der Desinfektion wurden die Nägel ausgiebig gereinigt. Eine andere Prozedur (z. B. Waschung mit

Wasser und Bürste) ging nicht voraus. Die Desinfektion selbst dauerte 3—4 Minuten und geschah ebenfalls mittels Flanellappen. Nach beendigter Desinfektion erfolgte kräftige Abspülung in sterilem Wasser und dann die Keimentnahme mittels steriler Tupfer.

In der Tabelle sind wiederum nur die Durchschnittszahlen angegeben.

	Vor der Desinfektion		Nach 5 Min. Desinfektion	
	24 St.	48 St.	24 St.	48 St.
Mons veneris oder Vulva	∞	∞	3	12,7
Hand	∞	∞	0	5,2

Bei der Händedesinfektion blieben die Platten 24 Stunden lang vollkommen steril, erst nach 48 Stunden tauchten auf einigen Platten noch ein paar Keime auf. Ein anderes Resultat gab, wie ja a priori zu erwarten war, die Desinfektion des Mons veneris oder der Vulva, immerhin wurde doch in 71,4 % für 24 Stunden Keimfreiheit erzielt. Wir können somit sagen, die Desinfektion mit Tetrachloräthylenseifenspiritus garantiert an relativ leicht desinfizierbaren Stellen, wie an Händen und Bauchhaut, nahe an 100 % Keimfreiheit, an sehr schwer zu desinfizierenden Gegenden, wie an der Vulva und am Mons veneris, 71,4% Keimfreiheit für die Dauer einer Beobachtung der Kulturen von 24 Stunden. Was also bei diesem Mittel besonders hervortritt, das ist die Entwicklungshemmung. Dass Tetrachloräthylenseifenspiritus sicher baktericid wirkt, wurde durch die Experimente in vitro bewiesen, in 10 Minuten waren schon in 1%iger Lösung alle Bakterien getötet. Die baktericide Wirkung beruht jedenfalls auf der Abspaltung von Chlorjonen. Die Hautbakterien sind nun infolge der vielen Schlupfwinkel, die ihnen die Haut bietet, oft sehr schwer vom Desinficiens zu erreichen, daher kommt es wohl, dass nicht alle Bakterien abgetötet werden, sondern viele bloss in ihrer Entwicklung gehemmt werden und dass nach ca 48 Stunden einige von ihrem Scheintode wieder aufwachen können, dies aber jedenfalls nur unter besonders günstigen Bedingungen (Brutschrank und Nährboden).

Tetrachloräthylenseifenspiritus ist somit ein sehr wertvolles Desinfektionsmittel. Die Technik (ebenfalls unter Verzicht der Wasser-Seifen-Bürstenwaschung) ist äusserst einfach, der Zeitaufwand (5 Min.) ganz minimal und die Wirkung wie wir gesehen, ausserordentlich günstig. Die meisten Bakterien werden abgetötet, andere nicht erreichbare durch Hautschrumpfung zurückgehalten. Hüssy sagt daher am Schluss seiner Arbeit: In der

Tat weitgehende Keimarmut mit völliger Reizlosigkeit. Daher ist der Tetrachloräthylenseifenspiritus geeignet zur Desinfektion der Hände und des Operationsgebietes und er verdient als Schnelldesinficiens besondere Beachtung bei der Geburtshilfe. Auch würde dieses Mittel den Anforderungen Döderleins genügen, der sagt, dass dasjenige Desinfektionsmittel den Vorzug habe, das neben einer keimtötenden auch eine entwicklungshemmende Wirkung ausübe und damit würde ferner die Behauptung Grasmanns widerlegt, die er 1907 ausgesprochen[1]): „ Der Glaube, dass die Desinfektionsmittel die Keime an unsern Händen abtöten oder wenigstens unschädlich machen, ist längst erschüttert."

Die Zusammenstellung dieser verschiedenen Desinfektionsarten ist natürlich nicht erschöpfend, es sind dies nur die wichtigsten. Eine neue Methode, die 1914 aufkam, ist die

Sterolindesinfektion von Frank.

R. Frank-Kassa[2]) empfiehlt nach vielen Versuchen als eine Methode, welche unabhängig von der Wasserversorgung eine rasche und sichere Desinfektion der Hände und des Operationsfeldes ermöglicht, die Anwendung einer Mischung „Sterolin":

Rp.	Balsam. Peruv.	4,0
	Ol. Ricini	
	Terebinth. venet. (communis) aa	2,0
	Glycerini	1,0
	Spirit. vin. concentr.	100,0

M. D. S. Sterolin.

Mit dieser Lösung werden die reinen Hände ohne besondere Vorbereitung und ohne vorherige Seifen-Bürstenwaschung zweimal durch je eine Minute mit sterilen Tupfern gründlich abgerieben. Man giesst einfach die nötige Menge (5—10 ccm.) der Mischung auf einen Gaze- oder Wattetupfer und wäscht damit die Hände und Vorderarme kräftig ab, wobei besonders Augenmerk auf die Unternagelräume und die äussere Kante des Handtellers zu richten ist. Die Prozedur wird 2 Minuten lang fortgesetzt, indem man die Sterolintupfer 2—3 mal wechselt. Nach der Waschung lässt man Hände und Vorderarme durch Verdunstung der Mischung trocknen. Sterolin ist nicht klebrig und greift die Haut nicht an, macht sie vielmehr weich und geschmeidig. Die Zuverlässigkeit der Methode erprobte Frank schon

[1]) Grasmann, Versuche über Händedesinfekt. unter bes. Berücksichtigung der v. Heusner empf. Jodbenzinmethode, Münch. Med. Wchschr. 1907, pag. 2089.
[2]) Frank, Schnelldesinfektion der Hände im Felde, C. Bl. f. Chir. 1914. No. 30.

im Frieden an nahezu 300 Operationen und jetzt im Feldspital an weit über 10,000 Verwundeten mit unbedingt zuverlässigem Resultat.

Doch sind die Resultate dieser Methode, die eigentlich der folgenden Gruppe, die eine Arretierung der Keime allein verfolgen, zuzuteilen ist, nicht nachgeprüft und auch über bakteriologische Untersuchungen liegen keine Veröffentlichungen vor, so dass man diese Methode mit aller Reserve aufnehmen muss, da sie vielleicht nicht einwandfrei ist. Wirksam ist natürlich ausschliesslich der Alkohol.

Einer Gruppe von Schnelldesinfektionsarten, die historisch eigentlich schon früher hätten abgehandelt werden sollen, möge am Schlusse noch rasch gedacht werden.

Aus der Erkenntnis heraus, dass die gewöhnlichen chemischen Desinfektionsmittel, wie Karbol, Lysol, Sublimat und andere ihre Aufgabe, die Keime von der Hautoberfläche abzutöten, nicht erfüllen können, verfiel man in das andere Extrem, von der Keimschädigung abzusehen und nur die Abgabe der Keime von der Haut zu verhindern. „Da der Endzweck der Händedesinfektion dahin zielt, sagt daher Croner[1]) 1906, eine Übertragung der Keime auf das Operationsfeld zu verhindern, so sind von andern Gesichtspunkten neue Methoden versucht worden, die eine ebenso gründliche, zugleich schnellere Entkeimung bewirken. Das Grundprinzip aller dieser Verfahren beruht darauf, dass die Keime an der Hand zurückgehalten, gleichsam angeleimt werden.“ Zu diesem Zwecke empfahlen einige Autoren das Präparieren der Haut mit wasserundurchlässigen Substanzen, die

Desinfektion mittels wachs- oder gummiartiger Überzüge.

1. **Gaudanin** (Döderlein). Döderlein[2]) bemerkte in der Einleitung zu seiner Methode, dass trotz des modernen und verschärften Wundschutzes, bestehend in peinlichster Asepsis, Gebrauch von Gummihandschuhen, Gummimanschetten, Gesichtsmaske, Küstnerschem Gummituch zum Abdecken des Operationsfeldes, sowohl die Bauchwunde wie die Bauchhöhle keimhaltig werden. Keimfreies Operieren wäre deshalb unerreichbar. Als Infektionsquelle für die Operationswunden komme die Haut des Operationsgebietes selbst in Betracht. „Zur Ausschaltung dieser genügt, wie die Untersuchungen gezeigt

[1]) Croner, Lehrbuch der Desinfektion, pag. 454.

[2]) Döderlein, Bakteriologische Experimentaluntersuchungen über den primären Keimgehalt der Operationswunden mit einem neuen Vorschlag zu dessen Verhütung. C. Bl. f. Chir. 1906. No. 28.

haben, die Desinfektion der Haut nicht, da ebensowenig wie die verschiedensten Händedesinfektionen eine vollständige Entkeimung der Händehaut möglich machen, auch die Bauchhaut durch Desinfektionsprozeduren bis in ihre Tiefen hinein frei von Spaltpilzen gemacht werden kann. Dagegen gelang es durch ein bestimmtes Verfahren, die Haut an der Abgabe ihrer Bakterien zu verhindern."

Die Technik dieses Verfahrens ist folgende: Baden, Abseifen, Rasieren, dann Abreiben des Operationsgebietes mit Formalinbenzin oder Jodbenzin (Heusner) und bepinseln mit reiner Jodtinktur. Dann folgt Bestreichen mit einer sterilisierten Gummilösung („Gaudanin"). Die Gummilösung ist nach wenigen Minuten durch Verdampfen des Benzins getrocknet und bildet dann eine mit der Haut fest verbundene Gummimembran. Durch Bestreuen mit sterilisiertem Talcum wird ihre Klebrigkeit beseitigt. Nach der Operation wird der Gummiüberzug mit Benzin oder Äther entfernt.

Somit sei das von Lister erstrebte Ideal, keimfrei zu operieren, erreicht. Doch konnten Schenk und Scheib[1]) nachweisen, dass mit dieser Methode wohl Keimarmut, nicht aber Keimfreiheit erzielt wurde: „Aus unseren Untersuchungsbefunden geht hervor, dass auch bei verschärftem Wundschutz ein keimfreies Operieren unmöglich ist." Und weiter: „Wir können somit sagen, dass durch die Verschärfung des Wundschutzes der klinische Verlauf nicht wesentlich anders geworden ist, als er ohne dieselbe war."

2. **Chirosoter** (Klapp und Dönitz)[2]). Chirosoter, eine Mischung von Wachs und flüssigen Harzen, wird auf die Haut aufgesprayt; es soll dadurch nicht nur eine undurchlässige Schicht auf der Haut, sondern in ihr gebildet werden. Bakteriologische Untersuchungen damit an der Tageshand und künstlich infizierten Hand haben aber dann ergeben, dass die mit Chirosoter behandelten Hände noch eine recht beträchtliche Keimabgabe zeigten. Auch nach Becker[3]) genügt Chirosoter den gestellten Anforderungen nicht.

3. **Dermagummit** (Wederhake). Wederhake[4]) hat 1907 eine Methode angegeben, die mittels einer zweckmässigen jodhaltigen Kautschuklösung die Haut sowohl der Hände als des Operationsfeldes in eine fast unsichtbare Decke hüllt, die allen

[1]) Schenk und Scheib, Bakt. Untersuchungen von Laparatomiewunden bei verschärftem Wundschutz, insb. bei Gaudaninbehandlung, Münch. Med. Wchschr. 1907. Nr. 40, pag. 1976.

[2]) Klapp und Dönitz, Über Chirosoter, D. Med. Wchschr. 1907, pag. 1366.

[3]) Beccker, Über Händedesinfektion mit Chirosoter, M.M.W. 1908, pag. 557.

[4]) Wederhake, Über eine einfache, trockene Entkeimungsmethode der menschl. Haut. C. Bl. f. Chir. 1907. No. 23.

chirurgischen Massnahmen standhalten soll. „Diese Decke, sagt er, ist aber auch berufen, zum erstenmal eine Händedesinfektionsmethode zu bringen, die uns eine garantiert bakterienfreie Hand schafft, soweit wir sie zu unsern chirurgischen Eingriffen notwendig haben."

Die Technik ist folgende: ohne Benutzung von Wasser und Seife wäscht man seine Hände 5 Minuten in einer Lösung von 1 Jod in 1000 Tetrachlorkohlenstoff mittels Bürste oder rauhem Tupfer und überzieht dann die Hände mit der Kautschuklösung. Das Überziehen geschieht so, dass man sich die Lösung in die Handfläche giessen lässt und sie dann sorgfältig auf der Oberfläche der Hand durch waschende Bewegungen verteilt. Nach Beendigung der Operation lässt sich die Kautschukdecke mit Tetrachlorkohlenstoff leicht und vollständig wieder entfernen.

Zwar lässt nach Croner[1]) dieses von Wederhake angegebene jodhaltige Dermagummit in Bezug auf Haltbarkeit nichts zu wünschen übrig, im Gegensatz zum Gaudanin und Chirosoter, die beide rissig werden, aber es hat doch den Nachteil, dass nach wiederholter Anwendung die Hände braun bleiben oder gar Ekzeme auftreten. Auch soll das Dermagummit ferner keineswegs Keimfreiheit der Hände erzielen; es darf also nie auf der Tageshand ohne vorherige gründliche Desinfektion verwendet werden.

Aus alledem geht hervor, dass, mögen diese Methoden der wachs- oder gummiartigen Überzüge zum „verschärften Wundschutz beitragen oder nicht, sie doch die Desinfektionsmittel wie Alkohol, Aceton-Alkohol und Tetrachloräthylenseifenspiritus nicht überflüssig machen. Prof. v. Herff hatte diesen Übelstand schon von Anfang an berücksichtigt und hat vor dem Auftragen seiner Benzoetinktur nach Murphy, später seines sog. „Wundschutzes": Benzoe, Resina Dammar. aa 10 g., Aether ad Colat. 100 g., Thymol 0,5 g., (statt dem farblosen Thymol kann man 20 % einer alkoholischen Jodjodkalilösung (7 Jod, 5 Jodkali auf 100 Alkohol) zusetzen), auf das Operationsfeld, dieses vorher regelrecht mit Aceton-Alkohol behandelt.

Handschuhersatz „Manutekt Ciba".

Während der Drucklegung dieser Arbeit wurde ein neues Mittel bekannt gegeben, das dem Wesen nach dem letzten Kapitel zugezählt werden kann und von dem ich der Vollständigkeit halber noch kurz berichten möchte. Da infolge des Krieges die Gummihandschuhe besonders in der Schweiz immer seltener wurden und die Preise immer mehr in die Höhe gingen, wurde nach einem billigen und guten Ersatze gesucht. Prof. von Herff und Dr. P.

[1]) Croner, Lehrbuch der Desinfektion, pag. 455.

Hüssy haben zusammen verschiedene Verfahren durchgeprüft, bis schliesslich ein Mittel gefunden wurde. Kondensationsprodukte von Formaldehyd und Phenolen mit Zelluloseestern in Lösung zusammengebracht und gemischt, können haltbare, undurchlässige, sterile und sogar baktericide Überzüge auf der Haut bilden. Dieser elastische, dehnbare, durchsichtige und nicht klebrige Überzug wird von verdünnten Säuren und Alkalien, von Ölen, Benzin, Sublimat, Blut und Eiter nicht angegriffen. Dagegen verträgt er den Alkohol nicht; dieser ist daher zum Entfernen des Häutchens zu gebrauchen.

Dieses Präparat wurde bei mehreren gynäkologischen Operationen ohne Nachteil für die Patienten verwendet. Dass es sicher steril ist, haben eingehende bakteriologische Kontrollversuche dargetan. Technik: Mittels Tupfer wird das Mittel auf die Haut aufgetragen, was in kurzer Zeit geschehen kann; nach 1—2 Minuten ist es trocken. Solange muss man sich allerdings gedulden, wenn man das überhaupt als Nachteil empfindet; andere Nachteile soll das Mittel nicht besitzen.

Hüssy fasst seine Erfahrungen über diesen „neuen Handschuhersatz“ [1]) in folgenden Sätzen zusammen [2]):

1. Es ist auf dem oben beschriebenen Wege gelungen, einen brauchbaren Überzug herzustellen, der stundenlang unverändert sich hält.

2. Dieser Überzug ist elastisch und dehnbar und reisst nicht leicht ein.

3. Eine Reizwirkung auf die Haut war in keinem Momente zu konstatieren, auch wenn das Häutchen viele Stunden liegen blieb [3]).

4. Das Präparat lässt sich nach der Operation durch Alkohol und Seifenwasser sehr leicht von den Händen und Armen entfernen.

5. Dieser Handschuhersatz ist zugleich ein Schnelldesinfektionsmittel, da Phenol und Formaldehyd abgespalten werden.

6. Es eignet sich der Ersatz ganz besonders für die Geburtshilfe, infolge seines billigen Preises aber auch sehr wohl für grössere chirurgische und gynäkologische Operationen.

7. Ein Nachteil für die Patienten ist nie beobachtet worden.

---

[1]) Er wird unter dem Namen „Manutekt“ von der Gesellschaft für chemische Industrie in Basel hergestellt.

[2]) von Herff† und Hüssy, Zur Handschuhersatzfrage, Münch. Med. Wchschr. 1916, No. 27.

[3]) Nach meinen eigenen Erfahrungen dürfte das Mittel für eine empfindliche Haut nicht absolut reizlos sein.

Überblicken wir zum Schlusse noch sämtliche hier aufgeführten Methoden und greifen wir das praktisch Verwertbare heraus, so kommen wir zu folgendem Resultat:

1. Ohne Alkohol keine brauchbare Schnelldesinfektion.

2. Eine Methode, die nur auf das rein mechanische Moment abstellt, wie die Marmorstaubseifendesinfektion von Schleich, liefert bei weitem keine Keimarmut, geschweige denn Keimfreiheit.

3. Alle mechanisch die Haut zu stark irritierenden Putzmittel, vorab die Bürste, sind aus der Desinfektion zu verbannen, da sie nicht nur keine Keimverminderung herbeiführen können, sondern nachgewiesenermassen die Hautkeime vermehren, indem sie die in der Tiefe verborgenen Bakterien aufwühlen und zudem durch kleinste Verwundungen eine schwer zu desinfizierende Hand schaffen, während man doch vor allem darauf bedacht sein sollte, durch eine rationelle Hautpflege dem Prinzip der Noninfektion soweit wie möglich nachzukommen.

4. Die Vernichtung aller Keime der Oberfläche und der tieferen Schicht der Haut ist das Massgebende bei einer Desinfektion. Da solches zur Zeit restlos noch nicht gelungen ist, so muss das Prinzip der Arretierung der übrig gebliebenen Keime hinzugefügt werden.

Von diesem Standpunkte aus ist also die Jodbenzindesinfektion von Heusner zu verwerfen, da das Jod nicht imstande ist, die Hautkeime abzutöten, denn wie aus den diesbezüglichen Versuchen hervorgeht, könnte mit ebenso gutem Erfolg nur Benzin verwendet werden.

Die Jodtinkturdesinfektion von Grossich ist in der Kriegschirurgie, bei Ausführung von Notoperationen, zur Desinfektion accidenteller Wunden unentbehrlich, sie taugt aber nicht zur Händedesinfektion, da sie einmal nicht genügend desinfiziert, dann die Haut stark braun färbt und auf empfindlicher Haut Ekzeme erzeugt.

5. Die wachs- oder gummiartigen Überzüge, vor allem das Dermagummit von Wederhake, die Benzoetinktur Murphy's, der Wundschutz von v. Herff leisten wertvolle Dienste, besonders im Verein mit den Gummihandschuhen, denn nicht das desinficere ist die Hauptsache, sondern das non inficere. Immerhin bieten solche undurchlässigen Überzüge wie die Gummihandschuhe nicht absoluten Schutz, da sie leicht zerreissen; sie machen demnach die Desinfektion nicht überflüssig.

6. Anerkannt sind die Vorzüge der alkoholischen Desinficientien, doch kommt es sehr auf die Art des Präparates an. Der ge-

wöhnliche Seifenspiritus (Mikulicz) wirkt nach Schumburg und vielen andern nicht sicher genug. Neben ausgezeichneten Ergebnissen stehen mehr oder minder bedenkliche Fehlschläge. Auch die Wirkung des in neuerer Zeit angegebenen Festalkohols ist, trotzdem er in Bezug auf Bequemlichkeit nichts zu wünschen übrig liesse, nach Croner schlechter als die von gewöhnlichem Alkohol.

7. Die älteste Methode, die Heisswasser-Alkoholdesinfektion von Ahlfeld, gehört noch heutigen Tages zu den besten, doch kann sie nicht unter die Schnelldesinfektionsmethoden eingereiht werden.

8. Die Alkohol-Aetherdesinfektion von Schumburg ist wegen zu grosser Feuergefährlichkeit und Hautreizung in der Praxis schwer zu gebrauchen. Besser ist Schumburgs „Nur Alkoholwaschung", wobei es gleichgültig ist, ob der absolute Alkohol oder der denaturierte Brennspiritus zur Verwendung komme, doch genügt sie nur für ganz kurz dauernde Eingriffe.

9. Unübertroffen in der Wirkung ist die Aceton-Alkoholdesinfektion nach v. Herff. Durch das Aceton wird die Wirkung des Alkohols gesteigert. Indem dieses Gemisch das Hautfett löst, somit den oberflächlichen Schmutz samt den darin befindlichen Bakterien entfernt, sodann durch Wasserentziehung die Haut zum Schrumpfen bringt und dadurch die Tiefenkeime am Austreten hindert, macht sie die Hand für Operations- wie puerperale Wunden absolut ungefährlich und zwar dauert die Verminderung der Keimabgabe ca. 1 Stunde, während dies für den reinen Alkohol nur für erheblich kürzere Zeit gilt.

10. Der Tetrachloräthylenseifenspiritus nach v. Herff-Hüssy verbindet die Eigenschaften eines Antiseptikums mit denjenigen des Alkohols. Während man die baktericide Kraft der Desinficientien für ein Trugbild hielt, hat man im Tetrachloräthylenseifenspiritus ein Mittel gefunden, das die meisten Bakterien direkt abtötet, den Rest aber in der Entwicklung so stark hemmt, dass sie keine Infektion mehr hervorrufen können. Daneben kommt die arretierende Eigenschaft des Alkohols in Geltung.

Noch weiter zu kommen in der Desinfektion der Hände und des Operationsfeldes war bis jetzt nicht möglich. Es muss nochmals betont werden, diese Art der Desinfektion ist eine so überaus schwierige, dass man sich mit dem nun einmal erreichten Standpunkt zufrieden geben darf. Die Anwendung der hier angegebenen wirksamen Desinfektionsmittel, verbunden mit einer rationellen

Hautpflege und der Beobachtung aller Vorschriften der Prophylaxe der Noninfektion verleihen dem Geburtshelfer und Chirurgen ein klares, zielbewusstes und sicheres Handeln.

An dieser Stelle erfülle ich noch die angenehme Pflicht, meinem verehrten, inzwischen allzufrüh verstorbenen Lehrer, Herrn Prof. Dr. v. Herff für die gütige Überweisung und Durchsicht dieser Arbeit, sowie Herrn Privatdozent Dr. Hüssy, Oberarzt des Frauenspitals, für die geschätzten Ratschläge bei ihrer Abfassung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.